

www.bioforsk.no

FOKUS

Bioforsk | Vol. 10 | Nr. 6 | 2015



Terroir på norsk - husdyrprodukter med lokal identitet

Bolette Bele og Hanne Sickel

Tittel: Terroir på norsk - husdyrprodukter med lokal identitet

Forfatter: Bolette Bele og Hanne Sickel (Red.)

Forsidefoto og andre foto er tatt av:

Hanne Sickel, Bolette Bele, Synnøve Grenne, Line Rosef, Hege Hovd, Rebecca Helgesen og Ulla Falkdalen

Publisert av Bioforsk

Bioforsk FOKUS Vol. 10 nr. 6 2015

ISBN-13 nummer: 978-82-17-01438-6

ISSN nummer: ISSN 0809-8662

www.bioforsk.no

Innhold

Sammendrag	4
Summary	4
Kort om Bioforsk	5
Innledning	6
Naturgitte rammer for norsk matproduksjon	9
Berggrunn, løsmaterialer og jordsmonn påvirker vekstforholdene	9
Klimaet påvirker vekstforholdene	11
Tradisjonell økologisk kunnskap og lokal matidentitet	14
Tradisjonell kunnskap om lokale driftsmåter	15
Tradisjonskunnskap om mat- og fôrplanter	15
Sammenhenger mellom beite, konserverte grovfôrtyper, kraftfôr og produktkvalitet	18
Fôret påvirker fettsyresammensetningen i produktene	18
Beiting og kjøttkvalitet	19
Beiting og mjølkekvalitet	20
Vitaminer, sekundære plantemetabolitter og produktkvalitet	21
Ulike plantegrupper og effekter på produktkvalitet	23
Kraftfôr og annet tilskuddsfôr	24
Sammenhengen mellom dyrevelferd og produktkvalitet	28
Håndtering og stress	28
Ultimat pH i kjøtt	29
Dokumentasjon av beitepreferanser og beitemønstre	31
Lokal matproduksjon og andre tilleggsverdier	34
Matproduksjon gir åpne landskap	34
Lokal matproduksjon ivaretar artsmangfoldet	34
Seterbruk og utmarksbeiting gir produkter med spesielle kvaliteter	35
Stølsmelk fra Valdres	36
Helårsbeiting i kystlyngheiene	37
Kaprifolkött fra svenske naturbeitemarker	38
Bærekraftig utvikling og produkter med lokal identitet	40

Sammendrag

Forskning og utvikling knyttet til «terroir» og «terroirprodukter» skjer både innenfor samfunnsfaglige og naturfaglige forskningsmiljøer. Bioforsk har i tre år hatt en tverrfaglig, intern forskergruppe som har prøvd å definere nærmere hva «terroir» kan bety under norske forhold og hvilke forskningsoppgaver vi som landbruksforskere kan bidra med ved utvikling av norske, animalske «terroirprodukter», det vil si produkter med lokale særpreg. I denne publikasjonen har vi fokusert på faktorer vi kjenner til fra vårt naturfaglige ståsted og som vi mener er relevante i forhold til produktkvalitet og terroir. Bioforsk sin rolle vil først og fremst ligge i å kunne dokumentere miljømessige og genetiske faktorer knyttet til produktenes egenskaper, f.eks. hvordan egenskapene påvirkes av jord- og klimatiske forhold, ulike beitetyper/føringsregimer og ulike driftsformer. Tradisjonell økologisk kunnskap som inkluderer erfaringsbasert kunnskap om bruken av naturressursene vil også kunne dokumenteres og bidra til matidentiteten.

Bioforsk kan tilby forskerkompetanse i bl.a. vegetasjonsøkologi, beiteøkologi, tradisjonell økologisk kunnskap, plantefysiologi, grovfôr kvalitet, husdyrfysiologi og dyrevelferd i arbeidet med å dokumentere sammenhenger mellom naturgrunnlag, driftsformer og særskilte kvaliteter ved stede egne kjøtt- og melkeprodukter. Slik dokumentasjon gir økt kunnskap og merverdi til produktet og utgjør en ressurs med tanke på merkevarebyggingen. Vi søker gjerne samarbeid med bl.a. samfunnsfaglige forskningsmiljøer, forskere innen matkvalitet og ernæring, produsenter, samvirker, kokker og varehandel for å oppnå en større felles forståelse og kunnskap om terroirprodukter og deres eksisterende eller potensielle betydning for næringsaktører, lokalsamfunn, forbrukere og samfunnet forøvrig.

Summary

Research and development regarding «terroir» and «terroir products» are on the agenda both in social and natural sciences. During a period of three years, an interdisciplinary research team in Bioforsk has investigated what «terroir» means under Norwegian conditions and how our agricultural research can contribute to the development of Norwegian, animal «terroir products», i.e. products with local characteristics. This publication focuses on natural science factors which from our point of view are relevant in regard to product quality and terroir. The role of Bioforsk is primarily to document environmental and genetic factors linked to product properties, e.g. how properties are affected by soil and climatic conditions, various pasture types, feeding and farming practices. Documentation of traditional ecological knowledge, which includes local experience and know-how regarding the use of nature resources, will contribute to food identity.

Bioforsk offers research expertise including vegetation ecology, grazing ecology, traditional ecological knowledge, plant physiology, roughage quality, animal physiology and animal welfare in efforts to document connections between natural basis, farming practices and special qualities of local meat and milk products. Such documentation provides increased knowledge and added value to the products and is an asset in terms of branding. We wish to cooperate with social science researchers, researchers in food quality and nutrition, food producers, cooperatives, chefs and grocery Sector to achieve a greater common understanding and knowledge about terroir products and their existing and potential meaning for businesses, local society, consumers and society.

Kort om Bioforsk

Bioforsk er organisert under Landbruks- og matdepartementet. Bioforsk har tre fagdivisjoner, tretten forskningsstasjoner og 450 ansatte spredt over hele landet fra Agder i sør til Finnmark i nord. Dette gir nærhet til markedet og nærhet til utfordringene. De tre fagdivisjonene er «Landbruk og matproduksjon», «Miljø og ressurs forvaltning» og «Plantebiologi og plantehelse». Instituttets sentrale ledelse og administrasjon ligger på Ås i Akershus.

Visjon: «Kunnskap for *framtida: Mat - miljø - muligheter.*»



Figur 1. Bioforsks forskningsstasjoner i Norge.

<http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/en/home>

Innledning

Hanne Sickel

Det franske begrepet «terroir» brukes for å karakterisere råvarer og matprodukter med spesielle kvaliteter eller særpreg som kan knyttes til et bestemt sted eller en region. Begrepet inkluderer påvirkningen fra jordsmonnet, klimaet, beitevegetasjonen, produksjonsmåten og kulturen på produksjonsstedet. I Norge benyttes begrepet i dag mest i politisk sammenheng og av kokker, for å øke konkurransekraften til norsk/nordisk mat. Amilien (2007) har formulert «terroir» som: «(...) et system hvor det etableres et komplekst samspill mellom menneskelige faktorer (teknikk, kollektive praksiser), en jordbruksproduksjon og et fysisk miljø».

Internasjonalt knyttes begrepet også til bærekraftig utvikling av lokalsamfunn og deres matproduksjon.

En definisjon for «terroir» formulert av UNESCO i 2005:

«A Terroir is a geographical limited area where a human community generates and accumulates along its history a set of cultural distinctive features, knowledges and practices based on a system of interactions between biophysical and human factors.»

The combination of techniques involved in production reveals originality, confers typicity and leads to a reputation for goods originating from this geographical area, and therefore for its inhabitants. The terroirs are living and innovating spaces that cannot be reduced only to tradition.»

Det er ennå ikke laget et godt norsk ord for “terroir”. I Frankrike har det meste av befolkningen en intuitiv og noenlunde felles forståelse av begrepet som har eksistert som konsept helt tilbake til det 13de århundret (Barham 2003). Søreuropeerne har ifølge Barjolle og Sylvander (2000) en annen kvalitetsoppfatning av mat enn i Nord-Europa. Mens sør-europeerne knytter matkvalitet til begreper som kultur, opprinnelse, smak, mangfold og særpreg har vi vært mer opptatt av teknikk, helse, dyrevelferd, næringsinnhold og hygiene. Opp gjennom historien har matproduksjon under våre klimatiske forhold vært usikker og vanskelig, med uår og fattigdom i perioder. Mat har vært sett på som en nødvendighet og ikke som en kilde til opplevelser og glede (Bergflødt et al. 2012). «Terroir» som konsept hører definitivt hjemme i den sør-europeiske oppfatningen av matkvalitet (Amilien 2011).

Hvordan har så begrepet «terroir» kommet på agendaen i Norge? Hegnes (2012) har gitt en historisk oppsummering av hendelser som han kaller for «Food Specialisation of Norway». Kort oppsummert begynte denne nye tenkningen omkring matspesialiteter som «en grønn bølge» ved at det ble definert en ordning for økologisk mat i 1986. Deretter fulgte et fokus på nasjonal kvalitet ved innføringen av ordningen «Godt Norsk» i 1994. Regional, lokal, tradisjonell og spesiell kvalitet fikk «Spesialitet» ordningen i 2001. Begrepet «terroir» er et utgangspunkt for opprinnelsesmerking av matprodukter, som det franske AOC (Appellation d'Origine Contrôlée), EUs PDO (Protected Designations of Origin) og PGI (Protected Geographical Indication). I Norge ble ordningen «Beskyttede betegnelser» etablert i 2002, blant annet for å sikre større matmangfold, økt verdiskaping og pålitelig informasjon til forbrukeren om produktenes geografiske tilhørighet, tradisjon og særegne kvaliteter. Initiativet til denne ordningen ble tatt av de norske landbruksmyndighetene som var inspirert av EUs system som hadde eksistert siden 1992. Mattilsynet eier merket, mens Matmerk administrerer og informerer om ordningen. For at et produkt skal være kvalifisert for opprinnelsesmerking må det fremlegges vitenskapelig dokumentasjon på næringsmiddellets særegne kvalitet og tilknytning til et geografisk område med hensyn på naturbetingete og menneskelige faktorer.

“Spesialitet”

Merkeordningen Spesialitet har som formål å bidra til større mangfold og verdiskaping og produktene må oppfylle fastsatte krav for lokale råvarer, produksjonsmetoder og/eller oppskrifter. I henhold til Matmerk sine krav, må produksjonen utføres av lidenskapelige og stolte fagfolk. Produkter som innehar en unik smak sammenlignet med tilsvarende produkter kan tildeles Spesialitet-merket (<http://www.matmerk.no/spesialitet/om-spesialitet>).

“Beskyttede betegnelser”

Omfatter tre betegnelser: «Beskyttet opprinnelsesmerke», «Beskyttet geografisk betegnelse» og «Beskyttet tradisjonelt særpreg». For å oppnå en beskyttet betegnelse må det enten dokumenteres nær sammenheng mellom produktets egenskaper og det geografiske produksjonsmiljøet, en kobling til et geografisk område eller bruk av tradisjonelle råvarer/produksjonsmåte som gir produktet tradisjonell karakter. Les mer på <http://www.matmerk.no/beskyttedebetegnelser/de-ulike-merkene>

Andre viktige programmer og satsninger som har satt terroir på dagsorden er bl.a. «Verdiskapingsprogrammet for mat» som eksisterte fra 2001-2010 (Landbruks- og matdepartementet 2010) og Ny Nordisk Mat som pågikk i perioden 2007-2014 (Nordisk Ministerråd, <http://nynordiskmad.org>).

Bioforsk har i tre år hatt en tverrfaglig intern forskergruppe som har arbeidet med å definere hva «terroir» kan bety under norske forhold og hvilke forskningsoppgaver vi som landbruksforskere kan bidra med ved utvikling av norske, animalske «terroirprodukter». Gruppen har hatt følgende medlemmer: Bolette Bele, Ragnar Eltun (prosjektleder), Odd-Arild Finnes, Gustav Fystro, Knut Anders Hovstad, Marit Jørgensen, Vibeke Lind, Anna Gudrun Thorhallsdottir, Jørgen Todnem, Hanne Sickel og Håvard Steinshamn. Gruppens arbeidsoppgaver har også vært å besøke og etablere tettere kontakt med sentrale forskningsmiljøer i utlandet for kunnskapsoverføring og samarbeid, arrangere fagseminar med næringsaktører, organisasjoner og forskere i Norge for å få frem erfaringer og kunnskap og definere forskningsbehov, sammenstille vitenskapelig litteratur knyttet til fôringsregimer og produktkvalitet samt jobbet med prosjektutvikling.

I denne publikasjonen har vi fokusert på de faktorene vi kjenner til fra vårt naturfaglige ståsted og som vi mener er relevante i forhold til produktkvalitet og terroir. Bioforsk sin rolle vil først og fremst ligge i å kunne dokumentere miljømessige og genetiske faktorer knyttet til produktenes egenskaper, f.eks. sammenhenger mellom klimatiske forhold og produktkvalitet, ulike beitetyper/fôringsregimer og produktkvalitet samt ulike driftsformer, inkludert dokumentasjon av tradisjonell økologisk kunnskap, og produktkvalitet. Denne typen dokumentasjon gir økt kunnskap og merverdi til produktet og utgjør en ressurs med tanke på merkevarebyggingen.

Litteratur

- Amilien, V. 2007. Lokal mat og merkeordninger - eksempler fra det franske markedet. I Rusten, G., N. M. Iversen & L.E. Hem. Vårnø med nye muligheter. Fagbokforlaget, Bergen.
- Amilien, V. 2011. From territory to terroir? - the cultural dynamics of local and localized food products in Norway. Sosiologisk Årbok. 3-4: 85-106.
- Barham, E. 2003. Translating Terroir: the Global Challenge of French AOC Labeling. Journal of Rural Studies, 19: 127-138.
- Barjolle, D. og Sylvander, B. 2000. PDO and PGI products: market, supply chains and institutions - Protected Designations of Origin and Protected Geographical Indications in Europe: Regulation or Policy? FAIR -CT 95 -0306, Final Report, European Commission
- Bergflødt, S., Amilien, V. og Skuland, S.E. 2012. Nordic Food Culture(s) - Thoughts and perspectives by way of introduction. Anthropology of food (online), S7 | 2012. URL: <http://aof.revues.org/7296>
- Hegnes, A.W. 2012. Introducing and practicing PDO and PGI in Norway. Turning to protected quality through translations of meaning and transformations of materiality. Anthropology of food (online), S7 | 2012. URL: <http://aof.revues.org/7210>
- Landbruks- og matdepartementet. 2010. VSP mat etter 2010? Virkemidler til verdiskapning, innovasjon og mangfold på matområdet. Arbeidsgrupperapport, mars 2010.

Naturgitte rammer for norsk matproduksjon

Bolette Bele

Matproduksjonen i Norge foregår på et svært variert naturgrunnlag. De ytre rammene for naturressursene er i all hovedsak bestemt av de store trekkene i klimaet, berggrunnen, løsmaterialene, jordsmonnet og topografien (Moen 1998). I tillegg kommer store regionale forskjeller mellom kyst og innland, lavland og fjell. Lokale variasjoner skapes på en mindre skala, gjennom påvirkning fra berggrunn, jordsmonn, landskapsformer, vindretninger og fuktighetsforhold. Ei sydvendt li vil for eksempel ha sterkere lysinnstråling og et mer gunstig lokalklima for plantene enn ei nordvendt li. I de tørreste bakkene vil enkelte planter trives godt, mens andre trives der det er fuktig. Opp mot fjellet utvikles en helt spesiell vegetasjon der snøen har ligget lenge, eller der vinden tar hardt på rabbene.

I tillegg til de naturgitte rammene, har menneskets måte å utnytte de tilgjengelige naturressursene på påvirke naturtypene og artsmangfoldet over flere tusen år (Norderhaug et al. 1999). Beiting og høsting av ulike typer vinterfôr i innmark og utmark har bidratt til et ytterligere større mangfold i form av kulturbetinga naturtyper.



Foto 1 og 2. De naturgitte forholdene for husdyrholdet og matproduksjonen er svært forskjellige ved kysten (Fleinvær i Nordland, til venstre) og i fjellet (Grimsdalen i Oppland, til høyre). Foto: B. Bele, S. Grenne/Bioforsk.

Berggrunn, løsmaterialer og jordsmonn påvirker vekstforholdene

Berggrunnstypene har stor betydning for det jordsmonnet plantene vokser i, fordi de har ulik evne til å forvitte og avgi næringsstoffer (Moen 1998). Flere plantearter er basekrevende (også kalt kalkkrevende), det vil si at de er avhengige av at jorda ikke er for sur. Siden de ulike bergartene er ulikt fordelt gir dette større geografiske forskjeller, men også lokale variasjoner.

Forskjellene i berggrunnen gir ofte skarpe grenser i plantesammensetningen og vegetasjonsdekket. På Sørlandet og deler av Vestlandet er basefattige bergarter mest vanlig. Kalkrike bergarter finnes i et belte fra Stavanger-Bergen, via Valdres, Jotunheimen, Dovrefjell, Trøndelag og videre nordover til Nordland og Troms. Gneis, granitt, kvartsitt og kvartsrik sandstein er eksempler på bergarter som gir et næringsfattig jordsmonn. Baserike bergarter som gir næringsrikt jordsmonn er blant anna glimmerskifer, fyllitt og leirskifer (Norge Digitalt, NGU).

Forekomsten og tykkelsen av løsmaterialene over berggrunnen varierer mye i Norge (Norge Digitalt, NGU). Alt etter hvor dype avsetningene er og hvor mye næringsstoffer og vatn de inneholder, gir de ulike forutsetninger for planteveksten (Moen 1998). Løsmaterialene er i stor grad påvirket av innlandsisen, samt breelver, elver,

[illegible]

Figur 2 og 3. Variasjonene i forekomster av berggrunnstyper (til venstre) og løsmaterialer (til høyre) bidrar til den store variasjonen i naturgrunnlaget for norsk matproduksjon. Kilde: Norge Digitalt, Norges Geologiske Undersøkelse.

Jordsmonnet er det øverste laget av løsmaterialet, hvor plantene tar opp vatn og næringsstoffer. Jordsmonnet påvirkes også av klimaet og av andre levende organismer. De viktigste typene av jordsmonn her til lands er podsoljord, brunjord og torv (Moen 1998). Podsoljorda utgjør omtrent 80 % av skogsjorda og finnes i områder med fuktig og kjølig klima der man har en vegetasjon som gir surt strø fra barnåler og blad. Dette fører til utvasking av næringsstoffer og en artsfattig vegetasjonssammensetning. I områder med næringsrik mineraljord og med et varmere og tørrere klima utvikles brunjord eller mold. Nedbrytingen av organisk materiale går raskere under slike forhold, og man finner en blanding av organisk materiale og mineralmateriale gjennom hele jordsmonnet. Utvaskingen av næringsstoffer er mindre i brunjord. Vanligst er denne typen jordsmonn i de lavereliggende og sørlige delene av Norge. Torv består av dødt plantemateriale som ikke er fullstendig nedbrutt. Torv dannes i områder med høy grunnvannsstand, der produksjonen av plantemateriale er større enn nedbrytingen. Et fuktig klima vil fremme torvdannelsen. Omtrent 10 % av landarealet under skoggrensa er dekt av torvmark, dvs. mark med torvdybde mer enn 30 cm.



Foto 3 og 4. Når havavsetninger langs kysten beites utvikles en produktiv strandengvegetasjon som stadig blir tilført næring pga. flo og fjære. Disse arealene har representert verdifulle beiteressurser i lang tid (fra Helgelands-kysten, til venstre). På elveavsetningene i fjellet har folk ofte høstet vinterfôr (fra Endalen, Sør-Trøndelag, til høyre). Foto: B. Bele/Bioforsk.



Foto 5. Gras- og urterik vegetasjon på morenemateriale, utvikla gjennom beiting med husdyr i generasjoner. I liene i fjell-dalene representerer dette store beiteressurser. Fra Budalen, Sør-Trøndelag. Foto: B. Bele/Bioforsk.

Klimaet påvirker vekstforholdene

Klimaet i Norge varierer mye, og endrer seg gradvis fra sør mot nord og fra kyst til innland (Moen 1998, Bakkestuen 2008, <http://met.no/Klima/Klimastatistikk/Klimanormaler/>). I tillegg påvirker høydeforskjellene mellom lavlandet og fjellet klimaet i betydelig grad. Langs kysten har vi et utpreget oseanisk klima. Typisk for det oseaniske klimaet er de milde vintrene, og de forholdsvis kjølige somrene. Nedbøren er jevnt fordelt i løpet av året og luftfuktigheten er høy. Gradvis mot innlandet endrer klimaet seg mot et mer kontinentalt klima.

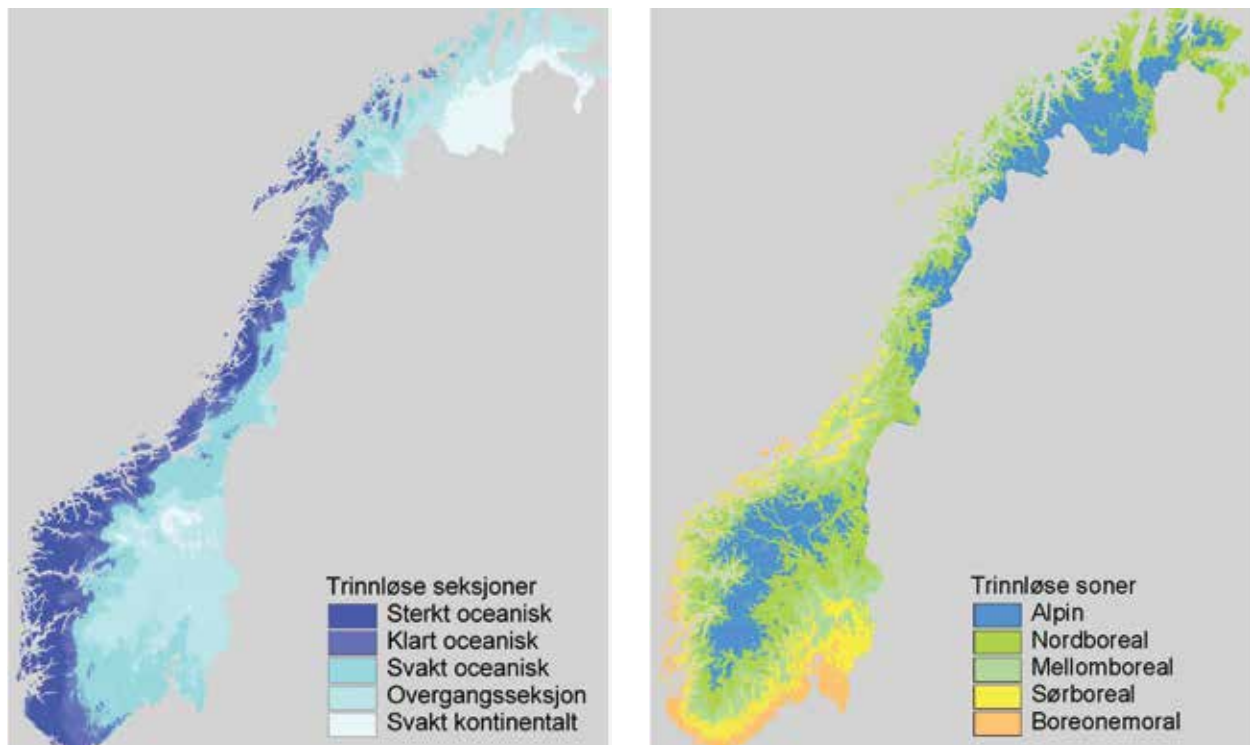
Typisk for innlandet er derfor de tørre, kalde vintrene og de varme somrene med regnskurer. Totalt sett har innlandsområdene en lavere gjennomsnittlig årsnedbør enn det kystområdene har.

På bakgrunn av de store klimatiske forskjellene, vil vekstsesongens lengde variere mye mellom ulike steder i landet. Vekstsesongens lengde er beregnet som antall døgn med gjennomsnittstemperaturer over 5°C, det vil si den perioden plantene kan vokse. På Vestlandet er for eksempel vekstsesongen opp mot 220 døgn, mens den på Røros og i Tromsø er på omtrent 130 døgn (Moen 1998).



Foto 6 og 7. Klimatiske forskjeller fra nord til sør, og fra kyst til innland påvirker vekstsesongens lengde, og hva som er mulig å produsere. Grasproduksjon og beitearealer i Hemnes i Nordland (til venstre) og kornproduksjon på Skatval i Nord-Trøndelag (til høyre). Foto: B. Bele, L. Rosef og H. Hovd/Bioforsk.

Klimaet, og spesielt lave temperaturer setter klare grenser for hvor i landet de ulike planteartene kan klare seg. Basert på den tilgjengelige varmemengden i vekstsesongen kan man derfor dele vegetasjonen i vegetasjonssoner (Moen 1998, Bakkestuen et al. 2008). Boreonemoral (edelløv- og barskogssonen) og sørboreal sone (sørlig barskogssone) er preget av lang tids jordbruksdrift, og det aller meste av kornproduksjonen har foregått i disse sonene. Kystlyngheier og andre kulturbetingede vegetasjonstyper er også vanlig her. Mellomboreal sone (midtre barskogssone) er også preget av tradisjonell gårdsdrift med dyrka mark i de nedre områdene, og med barskog og myr som ble brukt til utmarksbeite og slått høyere oppe. Den nordboreale sonen (nordlig bar- og bjørkeskogssone) avgrenses oppad mot den klimatiske skoggrensen, både mot nord og mot fjellet. Typisk for denne sonen er bjørkeskog, lavvokst furuskog og store myrområder. Ofte kalles denne sonen også for «seterregionen» fordi de aller fleste setrene her i landet lå i denne sonen, hvor det foregikk omfattende utmarksslått og utmarksbeiting. Alpin sone omfatter sonen ovenfor den klimatiske skoggrensen. Snødekkets fordeling påvirker sterkt fordelingen av vegetasjonen her, og man finner en veksling mellom rabber, lesider og snøleier. Også myrer er vanlige. De nedre delene av den alpine sonen ble også utnyttet til husdyrbeite.



Figur 4 og 5. Klimaet kan deles inn i ulike seksjoner med gradvise overganger fra kyst til innland. Vegetasjonsdekket kan deles inn i soner basert på temperaturforholdene i vekstsesongen. Kilde: Bakkestuen et al. 2008.

Klimatiske og edafiske faktorer har stor betydning for hvilke vegetasjonstyper og plantearter som finnes i et område og utviklingen av lokale driftsformer på stedet. For beitende husdyr vil plantevalget være bestemt av de artene som er tilgjengelige. Innholdet av næringsstoffer og andre kjemiske stoffer i beiteplantene varierer mellom arter, plantefamilier og vokseplass. Lokale driftsformer og husdyrenes diett på beite vil kunne påvirke produktkvaliteten til både kjøtt og melk, hvilket vi vil gå nærmere inn på i påfølgende kapitler.

Litteratur

- Bakkestuen, V., Erikstad, L. & Halvorsen, R. 2008. Step-less models for regional environmental variation in Norway. *Journal of Biogeography* 35, 1906-1922.
- Meteorologisk Institutt: <http://met.no/Klima/Klimastatistikk/Klimanormaler/>
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens Kartverk, Hønefoss, 199s.
- Norderhaug, A., Austad, I., Hauge, L., & Kvamme, M. (red). 1999. Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker. Landbruksforlaget, 252s.
- NGU, Norges Geologiske Undersøkelse. <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>

Tradisjonell økologisk kunnskap og lokal matidentitet

Bolette Bele

Folk har levd av de naturressursene som var lokalt tilgjengelige, og tilpassa driftsmåtene og tradisjonene etter det. Tradisjonell økologisk kunnskap om beitingen i utmarka, høstingen av vinterfôret, og mer spesifikt om de ulike mat- og fôrplantene representerer en viktig del av vår immaterielle kulturarv (Bele et al. 2007, Bele & Norderhaug 2007, Westman & Tunòn 2009, Lerner & Tunòn, Tunòn 2010). Tradisjonell økologisk kunnskap krever lokal forankring og det at flere generasjoner har levd og lever nært på naturen (Almeida 2005). Rio-konvensjonen understreker at slik kunnskap har stor verdi fordi den kan bidra til bevaring av det biologiske mangfoldet og de kulturbetinga naturtypene, og at den må tas vare på «in situ» (det vil si «på stedet»).

Rio- konvensjonen, paragraf 8j:

Under hensyntagen til sin nasjonale lovgivning, respektere, bevare og opprettholde de urbefolknings- og lokalsamfunnenes kunnskaper, innovasjoner og praksis, som representerer tradisjonelle livsstiler av betydning for bevaring og bærekraftig bruk av biologisk mangfold, og fremme en bredere anvendelse av disse, med samtykke og medvirkning fra innehaverne av slike kunnskaper, innovasjoner og praksis, samt oppfordre til en rimelig fordeling av fordelene som følger av utnyttelsen av slike kunnskaper, innovasjoner og praksis
(<http://www.naturarv.no/konvensjonen-om-biologisk-mangfold-riokonvensjonen.293910-35348.html#9>)

I dag står vi i fare for å miste mye av den kulturarven den tradisjonelle økologiske kunnskapen representerer. Kunnskapen har ikke lenger den nødvendige funksjonen den engang hadde, og den muntlige overføringen fra generasjon til generasjon har opphørt. Ved å dokumentere og framhente slik tradisjonskunnskap og koble den til lokal matproduksjon, vil den kunne bidra til den lokale mathistorien og gi produktene en merverdi. Dette er også i tråd med Stortingsmelding nr. 9 om Landbruks og Matpolitikken (Det Kongelige Landbruks og Matdepartementet 2010), som påpeker at markedet etterspør mat med identitet.

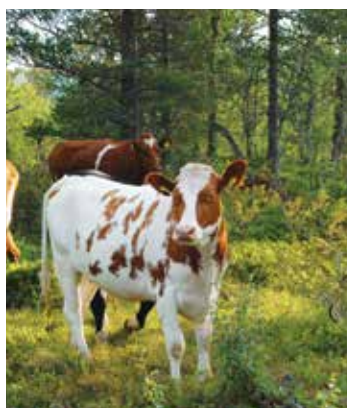


Foto 8 og 9. Tradisjonell økologisk kunnskap knytta til ulike driftsformer er en del av vår immaterielle kulturarv.
Foto: B. Bele/Bioforsk.

Tradisjonell kunnskap om lokale driftsmåter

Det norske jordbruket har tradisjonelt sett vært basert på husdyrhold og høsting av fôrressurser i utmarka (Reinton 1955, Visted & Stigum 1971, Emanuelsson 2009). Med utgangspunkt i det varierte naturgrunnlaget ble det utviklet et stort mangfold av lokale driftsmåter. Utnyttelsen av utmarksressursene har periodevis vært svært omfattende, og det har eksistert flere beite- og seterbrukssystemer side om side. I kystnære områder, ble for eksempel kystlyngheiene skjøtta ved hjelp av brenning. Brenningen sørga for god tilgang på unge røsslyngplanter, som var det viktigste vinterfôret for sauene (Tveraabak 2009). I hele landet var det dessuten et omfattende seterbruk, som gjorde at folk kunne utnytte beiteressursene i liene og fjellet og høste vinterfôr særlig fra myrene (Reinton 1955).

Når de lokale og tradisjonelle driftsmåtene og beitesystemene forsvinner vil mye av den erfaringsbaserte kunnskapen også forsvinne. Dette er tradisjonell økologisk kunnskap som kan bidra til utviklingen av nye driftsformer, og som kan representere en ressurs for framtida. I tillegg vil tradisjonskunnskapen om driftsmåtene kunne bidra til den lokale mathistorien og styrke den lokale identiteten til matprodukter (Bele & Norderhaug 2012, Bele et al. 2013, Bele 2014). Det er derfor viktig at denne lokalkunnskapen blir dokumentert og tatt vare på.



Foto 10. Tradisjonelle driftsmåter er tilpassa de tilgjengelige naturressursene og basert på lang tids erfaring. Foto: B. Bele/Bioforsk.

Tradisjonskunnskap om mat- og fôrplanter

Plantene i kulturlandskapet har hatt stor betydning for folk, de representerer mat og krydderplanter, fôrvekster og medisinplanter. Også overtro og magiske planter hadde sin plass i folk sin måte å forholde seg til naturressursene på (Høeg 1974). Mange planter ble tillagt magiske krefter på grunn av sitt spesielle utseende, karakteristiske lukt eller voksemåte. De mest kjente plantene i kulturlandskapet fikk dessuten ofte dialektnavn som gjenspeilet de gamle bruksmåtene, spesielle kjennetegn hos planten eller typiske trekk ved voksestedet.

Fuglevikke (*Vicia cracca*), hvitkløver (*Trifolium repens*) og andre planter innenfor erteplantefamilien var godt kjente blant folk. Disse plantene ble regnet som de beste fôr- og beiteplantene, og var høyt verdsatte. Fuglevikke var dessuten en av de plantene folk (og spesielt barn) plukka frøene fra og spiste. En rekke dialektnavn, slik som *muserter*, *musvikke*, *vifloke* og *erteris* ble lokalt brukt om denne planten. Om hvitkløveren ble det dessuten sagt at den var «kraftig som havre for hestene». For å fremme forekomstene av hvitkløver, spredte folk gjerne aske utover enga, noe som gjenspeiles i de lokale dialektnavnene *oskeblom* og *oskegras* (Høeg 1974).



Foto 11, 12 og 13. Høyt verdsatte beite- og fôrplanter slik som fuglevikke, hvitkløver og rødkløver, hadde en rekke lokale dialektnavn. Foto: B. Bele/Bioforsk.

Folk brukte ofte såkalte «merkeplanter» som tegn på hvor langt utviklinga av vegetasjonen var kommet. I henhold til gammel tradisjon skulle for eksempel blomstringen hos bekkeblom (*Caltha palustris*) vitne om egna forhold for beiteslipp. Planter med gule blomster ble dessuten ofte knytta til melkemengde og melke kvalitet. Andre planter ble brukt som merke for riktig slåttetidspunkt (Høeg 1974).

Flere av plantene som er knytta til kulturlandskapet ble tidligere brukt i matlagingen, blant anna som krydder. Karve (*Carum carvi*) er en av de plantene som har vært godt kjent blant folk og som ble plukka under slåttten og tørka. Karve ble brukt i mange typer ost, som pultost, knaost og hvitost, og også i brød og bakverk.



Foto 14 og 15. Bekkeblom ga i henhold til tradisjonen tegn om gode beiteforhold, men den skulle også inneha magiske krefter i forhold til melkeproduksjonen og melke kvaliteten. Foto: B. Bele/Bioforsk.

Litteratur

- Almeida, E. 2005. Traditional Knowledge: An analysis of the current international debate applied to the Ecuadorian Amazon context. Master thesis, Faculty of Law, Lund.
- Bele, B. 2014. Tradisjonell økologisk kunnskap - en mulighet til å markedsføre norske landbruksprodukter? Bioforsk FOKUS 9(2), s. 51.
- Bele, B., Norderhaug, A., Kvarnström, M., Linkowski, W. A., Tunón, H. & Wissmann, J. 2013. Utmarksbeiting i Norge og Sverige, fra tradisjonell bruk til muligheter i framtida - verdier og utfordringer. UTMARK - tidsskrift for utmarksforskning, Nummer 1 (2013), 12 s. <http://www.utmark.org>
- Bele, B. & Norderhaug, A. 2012. Vår biologiske kulturarv og mat med særpreg. I: TRØNDERVEVEN 2010-2012. Årbok Sør-Trøndelag Historielag, Trøndelag Folkemuseum. Tema: Mat & mattradisjoner, s. 36-44.
- Bele, B., Nilsen, L.S. & Norderhaug, A. 2007. Våre kulturmarksplanter: Kultur, mat og fôrressurser! Kulturarven 41: 24-26.
- Bele, B. & Norderhaug, A. 2007. Kulturlandskapets tause kunnskap. Kulturarven 42: 62-63.
- Berkes, F., Colding, J. & Folke, C. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. Ecological Applications 10 (5), 1251-1262.
- Bryn, A. & Daugstad, K. 2001. Summer farming in the subalpine birch forest. In: Wielgolaski (ed.). Nordic mountain birch ecosystems. Man and biosphere series, Vol. 27. Springer Verlag, s. 308-315.
- Det Kongelige Landbruks- og Matdepartementet 2010. Landbruks- og matpolitikken. Velkommen til bords. Meld St. 9, 302s.
- Emanuelsson, U. 2009. Europeiska kulturlandskap. Hur människan format Europas natur. Formas, Stockholm, 383s.
- Høeg, O. A. 1974. Planter og tradisjon. Floraen i levende tale og tradisjon i Norge 1925-1973. Universitetsforlaget, Oslo. 751s.
- Lerner, H. & Tunón, H. 2010. Vad är traditionell og local kunskap: I: Tunón, H. & Dahlström, A. (red.) 2010. Nycklar till kunskap. Om människans bruk av naturen, Centrum för biologisk mångfald, Uppsala & Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, Stockholm, 371s.
- Norderhaug, A., Austad, I., Hauge, L., & Kvamme, M. (red.). 1999. Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker. Landbruksforlaget, 252s.
- Reinton, L. 1955. Sæterbruket i Noreg. Bind 1. Sætertyper og driftsformer. Institutt for sammenlignende kulturforskning. Aschehoug, Oslo.
- Riokonvensjonen for biologisk mangfold. <http://www.naturarv.no/konvensjonen-om-biologisk-mangfold-riokonvensjonen.293910-35348.html#9>
- Tunón, H. 2010. Traditionell kunskap - en resurs for framtiden. I: Tunón, H. & Dahlström, A. (red.). Nycklar till kunskap. Om människans bruk av naturen. Centrum för biologisk mångfald, Uppsala & Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, Stockholm, 371s.
- Tveraabak, U. 2009. Mellom bakkar og berg - historien om kystlandskapet. Naturen Nr 2 (133), s. 67-75.
- Visted, K. & Stigum, H. 1971. Vår gamle bondekultur. Cappelen, Oslo.
- Westman, A. & Tunón, H. (red.) 2009. Ju förr desto bättre. Kulturarvet som resurs for en hållbar framtid. CBM:s skriftserie nr 23, 157 s.

Sammenhenger mellom beite, konserverte grovfôrtyper, kraftfôr og produktkvalitet

Vibeke Lind, Marit Jørgensen, Hanne Sickel og Håvard Steinshamn

Fôret påvirker fettsyresammensetningen i produktene

Fôret dyra spiser påvirker sammensetning og kvalitet i mjølk og kjøtt i stor grad. Fôret påvirker sammensetning av fett i produktene, både fordeling mellom mettede og umettede fettsyrer, og forholdet mellom ulike flerumettede fettsyrer. Dette har betydning i human ernæring i forhold til helse, spesielt for hjerte- og karsykdommer. Sammensetningen av fett har også betydning for sensoriske parametere i både mjølk og kjøtt og den spesifikke smaken forbundet med f.eks. lammekjøtt sitter i fett hos dyra (Duckett et al., 2001). Omega-6 fettsyren linolsyre (LA, C18:2n-6) dominerer i korn og kornprodukter, mens den mer helsegunstige omega-3 fettsyren α -linolensyre (ALA, C18:3n-3) dominerer i de grønne plantene. Disse flerumettede fettsyrene inngår i cellemembraner i forskjellige celleorganeller og finnes spesielt i grønne blad. En grovfôrbasert diett fører til høyere innhold av omega-3 fettsyrer i produktene, mens en diett basert på kraftfôr gir et høyere forholdstall mellom omega-6 og omega-3, og dette er ugunstig helsemessig (Daley et al. 2010). Konserveringsmetoden av fôret påvirker også innhold og sammensetning av fettsyrene. Høy har generelt lavere innhold av fett enn ferskt gras, mens surfôr i noen undersøkelser har hatt høyere konsentrasjon av fettsyrer enn ferskt gras, antakelig fordi noen stoffer konsentreres i konservering (Boufaied et al. 2003).

Fettsyrer

«Fettsyrer, en gruppe organiske stoffer som er de viktigste bestanddelene i fett og fettlignende stoffer (se fettstoffer). Alle fettsyrer består av en kjede av karbonatomer. I den ene enden av kjeden er det en karboksylsyregruppe (COOH). I den andre enden er det en metylgruppe (CH₃). I mettede fettsyrer binder hvert karbonatom to hydrogenatomer, bortsett fra karbonene i endene. I umettede fettsyrer er det ett eller flere karbonatomer som bare har ett hydrogenatom knyttet til seg. Karbonatomene er bundet sammen med det som kalles en dobbeltbinding. Fettsyrer med én dobbeltbinding kalles monoumettede eller enumettede; fettsyrer med flere dobbeltbindinger kalles flerumettede.» Kilde: Store medisinske leksikon (<https://sml.snl.no/fettsyrer>)

Essensielle fettsyrer

Kroppen kan i stor grad sjøl omdanne ei fettsyre til ei anna. Men de flerumettede fettsyrene, av omega-6 og omega-3 typene, må vi ha tilført gjennom kosten og er livsviktige (essensielle). De har en rekke viktige funksjoner i kroppen. Det er også slik at forholdstallet mellom omega-6 og omega-3 er viktig for ernæring og helse. Det blir regnet som ugunstig at forholdstallet blir høyt, siden det er forbundet med mange kroniske sykdommer. I vestlig kosthold er inntaket av omega-6 fettsyrer høyt i forhold til omega-3 fettsyrer og inntaket av omega-3 fettsyrer burde vært høyere.

Kilde: Simopoulos, A.P. 2002. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomed Pharmacother* 56 (2002) 365-379

Innholdet av fett og sammensetningen av fettsyrer i fôrplantene varierer mellom arter og økotypen, men påvirkes også av mange faktorer som f.eks. utviklingsstadium, temperatur og gjødsling (Dewhurst et al. 2001). Omega-3 fettsyren ALA utgjør 50-75 % av fettsyrene i gras og er en viktig komponent av klorofyllet (Dewhurst et al., 2001). I studier på Tjøtta fant vi høyest konsentrasjoner av ALA i ferskt gras i vekst, sammenlignet med surfôr og kraftfôr. Konsentrasjonene var høyest om våren og sommeren, og innholdet gikk ned utover høsten ved avtakende temperaturer. Denne fettsyren har en funksjon i plantenes fotosyntese, og innholdet av ALA synes å avta i takt med reduksjon i fotosyntesen når det blir kjøligere. Det var like høyt eller høyere innhold av ALA i dyrka grasarter som ettårig raigras (*Lolium multiflorum*), i sammenligning med utmarksbeiteplanter som smyle (*Avenella flexuosa*), rødsvingel (*Festuca rubra*) og gulaks (*Anthoxanthum odoratum*, tabell 1, Mølmann et al. 2012). Surfôr hadde et midlere innhold av ALA, mens kraftfôr hadde minimale mengder. Ettårig raigras skilte seg ut fra de andre artene, med et økende innhold av ALA utover høsten (Mølmann 2013).

Tabell 1. Fettsyrekonsentrasjoner (mg/g tørrvekt) i utvalgte grasarter fra kulturbeite, ettårig raigras og surfôr/kraftfôr.

	Rødsvingel ¹	Gulaks ¹	Engkvein ¹	Raigras ²	Kraftfôr ³	Surfôr ³	SEM
16:0	2.4 a	2.2 a	3.0 a	5.5 b	13.0c	2.4 a	0.4
16:1		0.2ab	0.4 b	0.8 c	0.1 a	0.3ab	0.1
0.2ab							
18:0	0.1 a	0.2ab	0.3bc	0.3bc	1.0 d	0.2 b	0.1
18:1	1.9 a	0.2 b	0.3bc	1.0 d	9.8 e	0.3bc	0.2
18:2 (LA)	1.0 a	2.7 b	2.6 b	5.0 c	11.2d	1.8 a	0.4
18:3 (ALA)	11.5 b	9.9 b	12.7 b	29.4 c	0.9 a	8.1 b	3.0

Statistisk forskjell mellom artene er indikert med ulike bokstaver og $P < 0,001$ for alle fettsyretyper. Antall prøver $n = 5$, og gjennomsnittlig standardfeil (SEM) er vist. Etter Lind et al. 2009b. ¹ = kulturbeite, ² = ettårig raigras monokultur, ³ = fôring på bås

Beiting og kjøttkvalitet

Kjøttkvaliteten hos dyr som har beitet på ulike typer beite har vært sammenlignet i noen få studier, og generelt var forskjellene små. Noen studier har vist at lam som beitet i fjellet hadde mørere kjøtt enn lam som beitet i lavlandet (Ådnøy et al. 2005; Lind et al. 2009a; Willems et al. 2013), mens det ble funnet små forskjeller i sensorisk kvalitet på kjøtt fra ammekalver som beitet i fjellet sammenlignet med ammekalver som beitet i lavlandet (Steinshamn et al. 2010). I et britisk forsøk fant Fraser et al. (2004) ingen forskjeller i spisekvaliteten på kjøtt hos lam som beitet på rødkløver (*Trifolium pratense*), lusern (*Medicago sativa*) eller raigras (*Lolium perenne*) mens Young et al. (1994) fant at beiting på gras fra slekten Phalaris (*Phalaris aquatica*) ga mer uønsket smak i lammekjøtt enn beiting på monokulturer av seks andre gras/urter.

I undersøkelser på Tjøtta fant vi at kjøtt fra lam med slutfôring på beiter hadde høyere innhold av flerumettede fettsyrer og spesielt av den helsegunstige omega-3 fettsyren ALA, enn lammekjøtt med slutfôring på surfôr/kraftfôr (tabell 2, basert på Lind et al. 2009b). Det var også et mer gunstig forhold mellom omega-6 og omega-3 i det beitebaserte kjøttet.

Tabell 2. Fettsyresammensetning (g/100g fettsyrer) av omega-3 fettsyren ALA (C18:3n-3), mettede fettsyrer, enumettede fettsyrer, flerumettede fettsyrer og omega-6/omega-3 forhold i prøver av *M. longissimus dorsi* (med underhudsfett) fra lam på Tjøtta 2008, under ulike slutføringsbehandlinger.

	Kulturbeite	Ettårig raigras	surfôr/kraftfôr	SEM	P
ALA -18:3n-3	1,66a	1,59a	0,96b	0,1	<0,001
Mettede fettsyrer	55,8	56,5	54,7	0,8	n.s.
Enumettede fettsyrer	41,1	40,7	42,6	0,8	n.s.
Flerumettede fettsyrer	3,03 a	2,79 ab	2,61 b	0,1	0.035
Omega-6/omega-3	0,83 ab	0,78 b	1,80 a	0,1	<0,001

Antall lam $n = 20$ innen hver behandling, og gjennomsnittlig standardfeil (SEM) er vist. Etter Lind et al. 2009b. Statistisk sikre forskjeller mellom behandlingene er indikert med ulike bokstaver.

Beiting og mjølke kvalitet

Sammenlignet med vinterdietter basert på surfôr, gir beiting mjølk med høyere andel av fettsyrene stearinsyre (C18:0), oljesyre (C18:1c9), transvaksensyre (C18:1t11), konjugert linolsyre (CLA, C18:2c9t11) og ALA og mindre av de mettede fettsyrene C10:0-C18:0 (Chilliard et al. 2001, Adler et al. 2013a). Dette skyldes i stor grad at dyra tar opp mer ALA fra ferskt beitegras enn fra surfôr. Beiting gir altså en mer ernæringsmessig gunstig fettsyresammensetning i mjølka enn surfôr. Det er også funnet høyere andel av CLA, transvaksensyre og totalt innhold av flerumettede fettsyrer samt mindre andel mettede fettsyrer i mjølk produsert på botanisk allsidig surfôr enn mjølk produsert på reint grassurfôr (Adler et al. 2013b). Selv om innholdet av ALA i fôret er lavere, så gir fôring med høy ofte høyere andel ALA i mjølk enn surfôr og beiting (Ferlay et al. 2006, Steinshamn et al. 2014). Det kan skyldes at biohydrogeneringa av ALA i vomma, av en eller annen grunn, er mindre ved fôring med høy enn ved surfôr og beite.

Biohydrogenering

De fleste fettsyrer i fôret til drøvtyggere er umettede, men de er giftige for mange av bakteriene i vomma og kan forstyrre vomgjæringa kraftig. Biohydrogenering er en mikrobiell metting av umettede fettsyrer. Det vil si at noen bakterier i vomma kan sette inn hydrogen i umettede fettsyrer og på den måten erstatte dobbeltbindingene i de umettede fettsyrene med enkeltbindinger og gjøre de mettede. Dette gjør bakteriene så effektivt at mer enn 90 % av de umettede fettsyrene blir omdannet til mettede. Resultatet er at de fleste fettsyrene som forlater vomma til tarmen er mettede, og det gjør at mye av fettene i mjølk og kjøtt fra drøvtyggere er mettet.

Mjølk fra kyr som beitet på botanisk allsidige beiter i alpine hadde høyere andel av ALA og lavere omega-6/omega-3 forhold enn mjølk fra kyr som beitet på grasdominerte beiter i lavlandet (Collomb et al. 2002a, Leiber et al. 2005), og effekten skyldtes ikke høyere opptak av den dominerende fettsyren ALA i beitegraset. En norsk undersøkelse av stølsmjølk fra 2 setre i Hallingdal og Valdres i tre beitesesonger, viste at mjølka gjennomgående hadde høyere andel ALA og CLA, lavere omega-6/omega-3 forhold og lavere innhold av de ugunstige mettede fettsyrene myristinsyre (C14:0) og palmitinsyre (C16:0), sammenlignet med norsk beitemjølk generelt (tabell 3, Sickel et al. 2014, Schei et al. 2011). I tabell 3 er det også satt inn sammenlignende verdier i mjølk fra en feltstudie i Midt-Norge (Adler et al. 2013a). Stølsmjølka inneholdt dessuten 11 ulike typer terpenener (Sickel et al. 2014). Terpenenes mulige virkninger på mjølkeprodukter er omtalt nedenfor.

Tabell 3. Gjennomsnittsverdier for fettsyrer (g/100g fettsyrer) i stølsmjølke fra Valdres og Hallingdal, sammenlignet med verdiene i norsk beitemjølke generelt og sommer- og vintermjølke fra en feltstudie i Midt-Norge.

	Stølsmjølke	Norsk beite-mjølke generelt ¹	Sommermjølke ²	Vintermjølke ²
C4:0	4,05	2,67	3,81	3,91
C6:0	2,25	1,93	2,21	2,33
C8:0	1,28	1,19	1,35	1,36
C10:0	2,61	2,82	2,89	3,00
C12:0	2,81	3,37	3,22	3,38
C14:0 Myristinsyre	9,61	11,24	10,87	11,92
C16:0 Palmitinsyre	22,30	27,16	26,69	30,61
C18:0 Stearinsyre	12,58	11,67	12,39	11,27
C18:1t11 trans-Vaksensyre	2,59	1,86	3,53	2,18
C18:1 c9 Oljesyre	24,53	21,19	24,72	22,10
C18:3 α-Linolensyre, ω3	0,74	0,44	0,74	0,59
C18:2 Linolsyre, ω6	1,43	1,41	2,01	1,75
CLA c9t11	1,00	0,69	-	-

¹ Data fra Schei et al. 2011

² Data fra Adler et al. (2013a)

I studier av effekt av ulik fôring av geit fant Steinshamn m.fl. (2014) at beiting ga både mer fett og protein og totalt tørrstoff i geitemjølke enn fôring med høy. Beiting ga også mindre av mellomlange fettsyrer og mer av langkjedete fettsyrer i forhold til fôring med høy. Inglingstad m. fl. (2014) fant også at både beitesesong og type beite (fulldyrka beite eller utmark) eller fôring med høy påvirket kaseinsammensetningen i geitemjølke, noe som har direkte betydning for osteutbytte og ostekvalitet. Mjølke produsert på beite tidlig i vekstsesongen hadde bedre ysteegenskaper enn mjølke produsert seint i beitesesongen.

Kasein

Det er mange ulike typer protein i mjølke, men kaseinene er kvantitativt og økonomisk de viktigste. Det er fem typer kasein og sammensetningen av de fem har stor betydning for kvaliteten av melk som råstoff for ost. Kasein-sammensetningen er hovedsaklig genetisk bestemt.

Vitaminer, sekundære plantemetabolitter og produktkvalitet

Beiteplantene kan påvirke fett- og proteinsammensetning i kjøtt og mjølke, men også innhold av andre stoffer som vitaminer og terpenier (Goetsch m. fl. 2011, Moloney et al. 2008). Beiting fører til høyere innhold av tokoferol (E-vitamin) og retinol (vitamin A) i forhold til fôring med høy og kraftfôr (Fedele m.fl. 2004). Dette er viktige stoffer ernæringsmessig, men også i forhold til kjøtt- og mjølkekvalitet - ikke minst når det gjelder produktenes holdbarhet. Antioksidantegenskapene til E-vitamin forhindrer for eksempel oksidering/harskning av umettede fettsyrer (Havemose, et al. 2004, Wood et al. 1997). En undersøkelse av innholdet av E-vitamin i beiteplanter i fjellet i Valdres og Hallingdal viste generelt høye nivåer i urter, starr (*Carex* spp.), blåbærlyng (*Vaccinium myrtillus*) og vier (*Salix* spp.) sammenlignet med arter i grasfamilien (*Poaceae*, Sickel et al. 2012).

Det er påvist at tofrøbladete vekster som det finnes mye av i utmark (f.eks. urter, lyng, busker og trær), har et høyere innhold av terpenener enn enfrøbladete vekster som gras (Mariaca 1997). Innholdet i plantene øker med voksestedets høyde over havet. Terpenener er stoffer med ofte karakteristiske smaker og antibakterielle egenskaper og de overføres raskt fra fôr til mjølk (Viallon et al. 2000). De overføres også til kjøtt (Prache 2009).

Terpenenes egenskaper påvirker trolig fettsyresammensetningen og smaken, direkte eller indirekte, i kjøtt og mjølkeprodukter. Det er grunn til å tro at terpenener og også andre sekundære plantemetabolitter som f.eks. fenoler, demper biohydrogeneringen i vomma, noe som gjør at mer ALA fra fôret går gjennom vomma direkte til tarm og kan bli tatt opp i mjølka. Redusert biohydrogenering er også en sannsynlig årsak til at mjølk produsert på surfôr med rødkløver har høyere innhold av ALA og lavere n-6/n-3 forhold enn mjølk produsert på gras og andre belgvekster (Dewhurst et al. 2013, Steinshamn og Thuen 2008, Adler et al. 2013b). Årsaken til at mjølk produsert i samsvar med det økologisk regelverket har høyere andel av ALA og lavere n-6/n-3 forhold skyldes flere faktorer, men mer bruk av belgvekster i surfôr og høyere andel grovfôr er sannsynligvis de viktigste faktorene (Adler et al. 2013a).

Beite påvirker også smak på ost, antakelig gjennom at fettsyresammensetningen påvirkes (Soryal m.fl. 2004). Det er også tenkelig at sekundære plantemetabolitter som terpenener med sterk smak og antibakterielle egenskaper, påvirker ostens smak direkte eller indirekte i modningsprosesser (Moloney et al. 2008). Terpenener finnes imidlertid ofte i svært små konsentrasjoner i mjølka og det har vist seg å være vanskelig å påvise slike eventuelle sammenhenger (Cornu 2001).

Sekundære plantemetabolitter

Planter produserer en mengde organiske stoffer hvorav noen kalles primære og andre sekundære. De primære plantemetabolittene er livsviktige for plantenes vekst, utvikling og reproduksjon og finnes i alle planter, f.eks. karbohydrater, proteiner og lipider. Sekundære plantemetabolitter er derimot ujevnt fordelt i planteriket og har ofte funksjoner som er spesifikke for de planteartene/-familiene de finnes i. Dette er stoffer som ofte inngår i interaksjoner med andre organismer og som øker plantenes økologiske overlevelsessevne f.eks. ved å tiltrekke seg pollinatorer og spredningsvektorer, beskytte seg mot skadedyr, sykdommer eller klimatisk stress. Det finnes svært mange ulike stoffer under betegnelsen sekundære plantemetabolitter, men i motsetning til primære metabolitter finnes de ofte bare i små mengder i plantene. Ulike typer stress kan imidlertid føre til at plantene produserer mer av disse stoffene. To store stoffgrupper er terpenoider og fenoler som bl.a. omfatter en rekke smak- og luktstoffer. Ved uttrekk utgjør mange av disse viktige bestanddeler i f.eks. eteriske oljer. Gul-røde og rød-blåe fargestoffer (karotenoider og antocyaniner) hører også til henholdsvis terpenoidene og fenolene. De beskytter plantene mot solskader og har antioksidanteffekt. En del terpenoider og fenoler har dessuten antimikrobiell effekt og er frastøtende eller giftige for sopp og insekter.

Geita har en svært variert og allsidig førseddel på utmarksbeite (Jørgensen m. fl. 2012). Geit beiter mye på busker og trær som kan inneholde høye konsentrasjoner av terpenener og fenoler som f.eks. tanniner. Akkurat som hos mjølkekyr kan disse stoffene potensielt gi direkte smak på mjølk/ost og redusere biohydrogenering av fettsyrer i vomma og dermed føre til at mjølka får høyere innhold av flerumettede helsegunstige fettsyrer.



Foto 16, 17 og 18. Geita har en variert førseddel på utmarksbeite. Disse geitene på Senja eter bl.a. gran og starr.
Foto: R. Helgesen

Beiting øker innholdet av beta-karoten i mjølk og kjøtt. Beta-karoten er et orange/gult fargestoff i plantene som fungerer som en antioksidant, og som omdannes til vitamin A i kroppen. Det er dette fargestoffet som gir gulffarge til fett i både kjøtt og mjølkeprodukter som rømme, ost og smør. Noen typer fettsyrer og terpenener samt beta-karoten karakteriserer mjølk fra kyr som har beitet artsrike og høytliggende beitemarker i produksjonsperioden (Martin m.fl. 2005, Agabriel m.fl. 2007) og kan brukes som markører for å skille denne mjølken fra mjølk produsert på kraftfôr og silo.

Ulike plantegrupper og effekter på produktkvalitet

Beitedyrenes beiteopptak av ulike plantegrupper påvirker produktkvaliteten til kjøtt- og mjølk. Collomb publiserte i 2002 et arbeid der han fant sammenhenger mellom botanisk sammensetning av fôret (plantearter/plantefamilier) på tre beitemarker (et i lavlandet, et i fjellet og et i høfjeldet) og innholdet av noen fettsyrer (CLA og trans-vaksensyre) og grupper av fettsyrer (mettede, enumettede og flerumettede) i mjølk (Collomb et al. 2002). Han fant bl.a. at flerumettede fettsyrer var positivt korrelert med urter fra kurvplantefamilien (Asteraceae), rosefamilien (Rosaceae) og ertefamilien (*Fabaceae*). I studiet fra Valdres og Hallingdal (Sickel et al. 2014), så vi på mulige sammenhenger mellom inntaket av ulike plantegrupper på utmarksbeite og innholdet av enkelte fettsyrer og antioksidanter i stølsmjølka. Vi fant her en sammenheng mellom inntaket av urter og den flerumettede fettsyren ALA og beta-karoten i mjølka. Også i dette studiet utgjorde planter fra kurvplantefamilien, rosefamilien og ertefamilien en høy andel av de beitede urtene.

I det norske studiet fant vi en positiv sammenheng mellom den en-umettede fettsyren oljesyre (C18:1 c9) og inntaket av forvedete vekster¹ (fortrinnsvis blåbærlyng og vierarter). Innholdet av omega-6 fettsyren linolsyre (C18:2 n-6) minket med økt inntak av forvedete vekster, gress og starr.

Det er få studier og lite kunnskap tilgjengelig om eventuelle sammenhenger mellom bestemte plantearter/plantefamilier/plantegrupper i ulike semi-naturlige vegetasjonstyper og innholdet av kjemiske stoffer i råvarene som kan forklare produktenes særskilte karakterer.

¹ Forvedete vekster: Vekster med harde, vedaktige plantedeler. Brukes her om trær, busker og ulike lyngarter.

Semi-naturlig vegetasjon

Vegetasjon som er påvirket, men ikke skapt av menneskelig aktivitet, og som ved opphør av påvirkning vil utvikle seg i retning av naturlig vegetasjon. De fleste artene i semi-naturlig vegetasjon forekommer naturlig i regionen, men fordeling og forekomsten av artene er avhengig av menneskelig påvirkning som for eksempel hogst, rydding, slått, brenning og beiting (Norderhaug et al. 1999).



Foto 19 og 20. Artsrik bjørkehage på gården Hågå i Nord-Fron som beites med sau vår og høst. I feltsjiktet finnes mange ulike gras og urter bl.a. dunkjempe, gulaks, gulmaure, kløverarter, dragehode og smalfrøstjerne. Foto: H. Sickel

Kraftfôr og annet tilskuddsfôr

Kraftfôr er fôrmidler med høy konsentrasjon av enten energi eller protein eller både energi og protein. De viktigste ingrediensene i kraftfôr er et vidt spekter av frø fra ulike kornarter, kjernebelgvekster og oljevekster. Kraftfôr blir brukt til å øke fôrnivået og dermed produksjonen, altså mengde mjølk eller økt tilvekst per dyr. Kraftfôrnivå og kvaliteten av kraftfôret påvirker ikke bare produksjonen, men også kvaliteten av produkta. Det betyr at effekter av grovfôret på kvaliteten av produkta helt eller delvis kan bli viska ut. Generelt vil en økning av mengde kornbasert kraftfôr i rasjonen føre til økt konsentrasjon av fett og protein i mjølk og at mjølkefettet får større andel av fettsyrer syntetisert i juret, som de mettede fettsyrene C4:0-C14:0 og noe palmesyre (C16:0), og av omega-6 fettsyren linolsyre (C18:2n-6) fra fôret på bekostning av omega-3 fettsyren ALA (C18:3n-3) (Bargo et al., 2006; Steinshamn and Thuen, 2008). Effekten av kraftfôrnivå på fettsyresammensetninga i lamme- og storfekjøtt er i stor grad lik den vi finner i mjølk (lam: Aurousseau et al. 2004, Lind et al. 2009b; storfe: French et al., 2000; Nuernberg et al., 2005; Warren et al., 2008). Effekten av kraftfôrnivå på fettsyresammensetninga er kanskje sterkere på beite enn på surfôrbaserte rasjoner. Mjølk og kjøtt produsert på beite har relativt høgt innhold av ALA, konjugert linolsyre (C18:2c9t11) og av transvaksensyre (C18:1t11), fettsyrer som blir regnet som ernæringsmessig gunstige. Andelen av disse fettsyrene går betydelig ned jo mer kraftfôr som inngår i rasjonen og jo kortere beiteperioden er (Noci et al., 2005). Tilsetting av oljefrø eller fett fra oljefrø i kraftfôret, har sterk effekt på fettsyresammensetninga både i mjølk og kjøtt (Wood et al., 2003; Chilliard et al., 2007). Linfrø og rapsfrø i kraftfôret, for eksempel, gjør at mjølka får beitekarakter med høyt innhold av C18:2c9t11 og C18:1t11, selv på en surfôrbasert rasjon (Stergiadis et al., 2014). Til og med tilsetting av olje i kraftfôret fra linfrø og solsikkefrø til storfe på beite har økt innholdet av C18:2c9t11 og C18:1t11 i kjøtt og underhuds fett (Noci et al., 2007). Mineral- og vitamintilskudd kan også kamuflere effekter av de stedsne fôrslagene. Adler et al. (2013a) fant for eksempel i en feltstudie at mjølkas innhold av E vitamin og beta-karoten var høyere om vinteren enn i beitetiden, noe som sannsynligvis skyldtes bruk av vitamintilskudd om vinteren i innefôringstiden.

Litteratur

- Adler, S.A., Jensen, S.K., Govasmark, E., Steinshamn, H. 2013a. Effect of Short-Term vs. Long-Term Grassland Management and Seasonal Variation in Organic and Conventional Dairy Farming on Composition of Bulk-Tank Milk. *Journal of Dairy Science* 96: 5793-5810
- Adler, S. A., Jensen, S. K., Thuen, E., Gustavsson, A. M., Harstad, O. M., Steinshamn, H. 2013b. Effect of silage botanical composition on ruminal biohydrogenation and transfer of fatty acids to milk in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 96: 1135-1147
- Agabriel C., Cornu, A., Journal, C., Sibra, C., Grolier, P. & Martin, B. 2007. Tanker Milk Variability According to Farm Feeding Practices: Vitamins A and E, Carotenoids, Color, and Terpenoids. *J. Dairy Sci.* 90, 4884-4896
- Aurousseau, B., Bauchart, D., Calichon, E., Micol, D., & Priolo, A. 2004. Effect of grass or concentrate feeding systems and rate of growth on triglyceride and phospholipid and their fatty acids in the *M. longissimus thoracis* of lambs. *Meat Science*, 66, 531-541.
- Bargo, F., Delahoy, J.E., Schroeder, G.F., Muller, L.D., 2006. Milk fatty acid composition of dairy cows grazing at two pasture allowances and supplemented with different levels and sources of concentrate. *Animal Feed Science and Technology* 125, 17-31.
- Boufaïed, H., P. Y. Chouinard, G. F. Tremblay, H. V. Petit, R. Michaud, and G. Belanger. 2003. Fatty acids in forages. I. Factors affecting concentrations. *Can. J. Anim. Sci.* 83(3):501-511.
- Chilliard, Y., Ferlay, A., Doreau, M. 2001. Effect of different types of forages, animal fat or marine oils in cow's diet on milk fat secretion and composition, especially conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acids. *Livestock Production Science* 70: 31-48
- Chilliard, Y., Glasser, F., Ferlay, A., Bernard, L., Rouel, J., Doreau, M., 2007. Diet, rumen biohydrogenation and nutritional quality of cow and goat milk fat. *European Journal of Lipid Science and Technology* 109, 828-855.
- Collomb, M., Butikofer, U., Sieber, R., Jeangros, B., Bosset, J. O. 2002a. Composition of fatty acids in cow's milk fat produced in the lowlands, mountains and highlands of Switzerland using high-resolution gas chromatography. *International Dairy Journal* 12: 649-659
- Collomb, M.; Butikofer, U.; Sieber, R.; Jeangros, B.; Bosset, J. O. 2002b. Correlation between fatty acids in cows' milk fat produced in the Lowlands, Mountains and Highlands of Switzerland and botanical composition of the fodder. *Int. Dairy J.*, 12, 661-666.
- Cornu, A., A. P. Carnat, B. Martin, J. B. Coulon, J. L. Lamaison, and J. L. Berdague. 2001. Solid phase microextraction of volatile components from natural grassland plants. *J. Agric. Food Chem.* 49, 203-209.
- Daley C A, Abbott A, Doyle P. S, Nader G. A, Larson S. 2010. A review of fatty acid profiles and antioxidant content in grass-fed and grain-fed beef. *Nutrition Journal*, 9:10
- Dewhurst, R.J., Scollan, N.D., Youell, S.J., Tweed, J.K.S. and Humphreys, M.O. 2001. Influence of species, cutting date and cutting interval on the fatty acid composition of grasses. *Grass and Forage Science* 56: 68-74.
- Duckett, S. K., & Kuber, P. S. (2001). Genetic and nutritional effects on lamb flavour. *Journal of Animal Science*, 79, 249-259.
- Fedele V., R. Rubino, S. Claps, P. Manzi, S. Marconi and L. Pizzoferrato 2004. Seasonal variation in retinol concentration of goat milk associated with grazing compared to indoor feeding. *South African Journal of Animal Science* 2004, 34 (Supplement 1), 148-150.
- Ferlay, A., Martin, B., Pradel, Ph., Coulon, J. B. Chilliard, Y. 2006. Influence of Grass-Based Diets on Milk Fatty Acid Composition and Milk Lipolytic System in Tarentaise and Montbeliarde Cow Breeds. *Journal of Dairy Science* 89: 4026-4041.
- Fraser, M.D., Speijers, M.H.M., Theobald, V.J., Fychan, R and Jones, R. 2004. Production performance and meat quality of grazing lambs finished on red clover, lucerne or perennial ryegrass swards. *Grass and Forage Science*, 59, 345-356
- French, P., Stanton, C., Lawless, F., O'Riordan, E.G., Monahan, F.J., Caffrey, P.J., Moloney, A.P., 2000. Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate-based diets. *Journal of Animal Science* 78, 2849-2855.

- Goetsch A.L., S.S. Zeng, T.A. Gipson 2011. Factors affecting goat milk production and quality. *Small Ruminant Research* 101 (2011) 55-63
- Havemose, M. S.; Weisbjerg, M. R.; Bredie, W. L. P.; Nielsen, J.H. 2004. Influence of feeding different types of roughage on the oxidative stability of milk. *Int. Dairy J.* 14, 563-570.
- Inglingstad, R.A., Steinshamn, H., Dagnachew, B.S., Valenti, B., Criscione, A., Rukke, E.O., Devold, T.G., Skeie, S.B. and Vegarud, G.E. 2014. Grazing season and forage type influence goat milk composition and rennet coagulation properties. *J. Dairy Sci.* 97: 3800-3814.
- Jørgensen M., Helgesen R. M.L., Eknæs M., Mølmann J. and Steinshamn H. 2012. Grazing preferences of goats in diverse rangeland. *Grassland Science in Europe*, EGF, vol. 17: 219-221, Lublin, Poland
- Leiber, F., Kreuzer, M., Nigg, D., Wettstein, H. R., Scheeder, M. R. L. 2005. A study on the causes for the elevated n-3 fatty acids in cows' milk of alpine origin. *Lipids* 40: 191-202
- Lind, V., Berg, J., Eik, L.O., Mølmann, J., Haugland, E., Jørgensen, M. and Hersleth, M. 2009a. Meat quality of lamb: pre-slaughter fattening on cultivated or mountain range pastures. *Meat Science*, 83, 706-712
- Lind, V., Berg, J., Eik, L.O., Eilertsen, S.M., Mølmann, J., Hersleth, M., Afseth, N.K., Haugland, E. 2009b. Effects of concentrate or ryegrass-based diets (*Lolium multiflorum*) on the meat quality of lambs grazing on semi-natural pastures. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science* 59:230-238.
- Mariaca, R. G.; Berger, T. F. H.; Gauch, R.; Imhof, M. I.; Jeangros, B.; Bosset, J. O. 1997. Occurrence of volatile mono- and sesquiterpenoids in highland and lowland plant species as possible precursors for flavor compounds in milk and dairy products. *J. Agric. Food Chem.*, 45, 4423-4434.
- Martin, B., Verdier-Metz, I., Buchin, S., Hurtaud, C., Coulon, J.B. How does the nature of forages and pasture diversity influence the sensory quality of dairy livestock products? *Anim. Sci.* 2005, 81, 205-212.
- McAfee, A.J., McSorley .EM., Cuskelly GJ, Fearon AM, Moss BW, Beattie JA, Wallace JM, Bonham MP, Strain, J.J. 2011. Red meat from animals offered grass diet increases plasma and platelet n-3 PUFA in healthy consumers. *British Journal of Nutrition* 105: 80-89.
- Moloney, A.P., Fievez, V., Martin, B., Nute, G.R. & Richardson, R.I. 2008. Botanically diverse forage-based rations for cattle: implications for product composition, product quality and consumer health. In: *Biodiversity and Animal Feed*, *Grassland Science in Europe*, Vol.13.
- Mølmann, Jørgen, Vibeke Lind, Marit Jørgensen 2012. Beiting gir sunne fettsyrer i lammekjøtt. *Bioforsk Fokus* 7(2).
- Mølmann, Jørgen 2013. Hva påvirker fettsyreinhold og fettsyresammensetning i beiteplanter? *Bioforsk Fokus* 8(2).
- Noci, F., French, P., Monahan, F.J., Moloney, A.P., 2007. The fatty acid composition of muscle fat and subcutaneous adipose tissue of grazing heifers supplemented with plant oil-enriched concentrates. *Journal of Animal Science* 85, 1062-1073.
- Noci, F., Monahan, F.J., French, P., Moloney, A.P., 2005. The fatty acid composition of muscle fat and subcutaneous adipose tissue of pasture-fed beef heifers: Influence of the duration of grazing. *Journal of Animal Science* 83, 1167-1178.
- Nuernberg, K., Dannenberger, D., Nuernberg, G., Ender, K., Voigt, J., Scollan, N., Wood, J., Nute, G., Richardson, R., 2005. Effect of a grass-based and a concentrate feeding system on meat quality characteristics and fatty acid composition of longissimus muscle in different cattle breeds. *Livestock Production Science* 94, 137 - 147.
- Prache, S.2009. Diet authentication in sheep from the composition of animal tissues and products. *Rev. Bras. Zootec.* 38, 362-370.
- Schei, I.; Harstad, O. M.; Taugbøl, O. 2011. Innhold av feittsyrer i norsk mjølk. I *Husdyrforsøksmøtet* 2011, pp 1-4.
- Sickel, H., Bilger, W. & Ohlson, M. 2012. High Levels of α -Tocopherol in Norwegian Alpine Grazing Plants. *J. Agric. Food Chem.*, 60, 7573-7580.
- Sickel, H., Eldegard, K., Lunnan, T., Norderhaug, A., Ohlson, M., Petersen, M.A. og Abrahamsen, R.K. 2014. Influence of grazing plants on fatty acid composition, antioxidants and terpenes in milk from alpine rangelands. I: Sickel, H. *Effects of vegetation and grazing preferences on the quality of alpine dairy products*, PhD-thesis, Norwegian University of Life Sciences, 2014:15, ISBN: 978-82-575-1190-6

- Soryal, K.A. , S.S. Zeng, B.R. Min, S.P. Hart 2004. Effect of feeding treatments and lactation stages on composition and organoleptic quality of goat milk Domiati cheese. *Small Ruminant Research* 52 (2004) 109-116.
- Steinshamn, H., Höglind, M., Havrevoll, Ø., Saarem, K., Lombnæs, I.H., Steinheim, G., Svendsen, A. 2010. Performance and meat quality of suckling calves grazing cultivated pasture or free range in mountain. *Livestock Science*, 132, 87-97
- Steinshamn, H., Inglingstad, R. Aa., Ekeberg, D. Mølmann, J. and Jørgensen, M. 2014. Effects of forage type and season on Norwegian dairy goat milk production and quality. *Small Ruminant Res.*122 (2014) 18-30
- Steinshamn, H. & Thuen, E. 2008. White or red clover - grass silage in organic dairy milk production. Grassland productivity and milk production responses with different levels of concentrate. *Livestock Science*, 119, 202-215.
- Stergiadis, S., Leifert, C., Seal, C.J., Eyre, M.D., Steinshamn, H., Butler, G., 2014. Improving the fatty acid profile of winter milk from housed cows with contrasting feeding regimes by oilseed supplementation. *Food Chemistry* 164, 293-300.
- Tang, J, Jia-Gui Li, Wei Qi, Wen-Wei Qiu, Pei-Shan Li, Bo-Liang Li, Bao-Liang Song, 2011. Inhibition of SREBP by a Small Molecule, Betulin, Improves Hyperlipidemia and Insulin Resistance and Reduces Atherosclerotic Plaques. *Cell metabolism*, Vol. 13(1) 44-56
- Tornambe, G., Ferlay, A., Farrugia, A., Chilliard, Y., Loiseau, P., Garel, J.P., Martin, B. 2007. Effet de la diversité floristique des pâturages de montagne sur le profil en acides gras et les caractéristiques sensorielles des laits. *Renc. Rech. Ruminants*, 14, 333-336.
- Viallon, C., Martin, B., Verdier-Metz I., Pradel, P., Garel J.P., Coulon J.-B. & Berdague J.-L. 2000. Transfer of monoterpenes and sesquiterpenes from forages into milk fat. *Lait*, 80, 635-641.
- Warren, H.E., Scollan, N.D., Enser, M., Hughes, S.I., Richardson, R.I., Wood, J.D., 2008. Effects of breed and a concentrate or grass silage diet on beef quality in cattle of 3 ages. I: Animal performance, carcass quality and muscle fatty acid composition. *Meat Science* 78, 256-269.
- Willems, H., Kreuzer, M and Leiber, F. 2013. Vegetation-type effects on performance and meat quality of growing Engadine and Valaisian Black Nose sheep grazing alpine pastures. *Livestock Science*, 151, 80-91
- Wood, J. D.; Enser, M. 1997. Factors influencing fatty acids in meat and the role of antioxidants in improving meat quality. *Br. J. Nutr.* 78, 49-60.
- Wood, J.D., Richardson, R.I., Nute, G.R., Fisher, A.V., Campo, M.M., Kasapidou, E., Sheard, P.R., Enser, M., 2003. Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Science* 66, 21-32.
- Young, O.A., Cruickshank, G.J., MacLean, K.S and Muir, P.D. 1994. Quality of meat from lambs grazing on seven pasture species in Hawkes Bay. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 36, 177-186
- Ådnøy, T., Haug, A., Sørheim, O. Thomassen, M.S., Varszegi, Z. and Eik, L.O: 2005. Grazing on mountain pastures - Does it affect meat quality in lambs? *Livestock Production Science*, 94, 25-31

Sammenhengen mellom dyrevelferd og produktkvalitet

Vibeke Lind

Dyrevelferd kan defineres som «Dyrevelferd er individets subjektive opplevelse av sin mentale og fysiske tilstand som følge av dets forsøk på å mestre sitt miljø» (NFR, 2005). Det som kjennetegner et godt liv, er tilstrekkelig mange stimulerende, behagelige og lykkelige opplevelser og tilstrekkelig få frustrerende, ubehagelige og smertefulle opplevelser. Selvsagt vil registeret av følelser og opplevelser variere fra art til art, men det er like klart at de streber etter å nå ulike mål, og at noen former for streben er mer vedvarende enn andre».

Dyrevelferd kan grovt inndeles i tre grupper: sunnhet, fysiologi og adferd. Ofte måles dyrevelferd relatert til sunnhet som fravær av sunnhet i form av nedsatt vekst, produksjon og reproduksjon. Dyrevelferd relatert til fysiologi fokuserer primært på målinger som skal vise at dyrets organisme er belastet, for eksempel i form av stress. Hjerterefrekvens er en verdifull parameter til å måle belastninger dyret utsettes for. Nivået av stresshormonene adrenalin, noradrenalin og kortikosteron i blodet er også indikatorer på stress. Adrenalin og noradrenalin nedbrytes svært raskt mens nedbryting av kortikosteron er noe saktere og dermed et bedre mål for stressnivået hos et dyr. Adferd som velferdsparameter er en direkte observasjon av dyret som kan være veldig tidkrevende. Velferdsproblemer oppstår når dyr holdes i miljøer der de ikke kan tilpasse seg og der de opplever frustrasjon fordi de ikke kan utføre grunnleggende deler av sin normaladferd.

Forbrukere blir stadig mer bevisste ved valg av produkt. Forbrukeren går etter flere elementer i sitt valg av produkt i butikk: De objektive kvalitetsmål (rase, farge, form, ...), opplevelsen etter å ha spist et produkt (mørhet, saftighet, smak, ...) og i stor grad emosjonelle kvaliteter. Til den siste kategori hører føring, opprinnelse, varemerke, miljø og dyrevelferd til. Dyrevelferd kan derfor være en viktig faktor for valg og gjenvalg når en forbruker skal kjøpe et produkt.

Håndtering og stress

Det har i de senere årene vært større fokus på endringer i miljøet hos husdyr og hvilken påvirkning dette har på kjøttkvaliteten (Voisinet et al. 1997). Håndtering og transport av dyr som skal slaktes kan være en stor belastning som avstedkommer stress. Sau som sankes utsettes for en rekke stressende håndteringsprosedyrer (blant annet samling, driving med eller uten hund, avvenning, adskillelse, transport). Dyr som skal slaktes står ofte timer eller over natten på slakteriet for å restituere etter transport og for å gjenoppnå tilfredsstillende glykogen-nivå i musklene før slakt. Glykogen er det viktigste substratet for energimetabolismen i levende muskelvev og *post-mortem* metabolismen ved overgangen fra muskel til kjøtt. Denne overgangen fra muskel til kjøtt er en energikrevende prosess. Etter avliving vil energibehovet for de *post-mortale* endringene i muskelen dekkes hovedsakelig av ATP produsert ved anaerob nedbryting og delvis ved oksidativ fosforylering av ADP med kreatinfosfat (Henkel et al. 2002). Ved anaerob metabolisme av glykogen produseres melkesyre som gir det karakteristiske pH-fallet i muskelen etter slakt. Både graden (Bendall, 1973) og hastigheten (Offer and Cousins, 1992) av energinedbrytingen og pH-forløpet har avgjørende betydning for de ulike kjøttkvalitetsegenskapene i kjøttet. Glykogennivået i muskelen ved slakt vil derfor være avgjørende for de teknologiske kvalitetsegenskapene som for eksempel vannbindingsevne og sensoriske egenskaper som farge, mørhet og saftighet.

Ultimat pH i kjøtt

Flere studier har visst at ultimat pH i muskelen har betydelig innvirkning på kjøttkvaliteten. Optimalt bør pH i kjøttet ligge mellom 5,6 og 5,8. Mørhet i kjøttet reduseres når ultimat pH er høyere enn 5,8 (Villaruel et al., 2003; Peña et al., 2014; Miranda-de la Lama et al., 2012). Miranda-de la Lama et al. (2012) viste at hvordan dyrene transporteres (direkte transport til slakteriet eller transport inkludert stopp) og årstid (sommer eller vinter) hadde stor effekt på ultimat pH i kjøttet hos lam. Direkte transport fra gård til slakteri om vinteren var den mest stressende transporten. Også kortisol, laktat og glykose nivået økte mens WHC (Water Holding Capacity) falt ved direkte transport om vinteren. Andre stressrelaterte faktorer som påvirker kjøttkvaliteten hos et dyr kan være fremmede lyder under oppstalling på slakteriet (Peña et al., 2014) og vasking eller klipping av dyr før slakt (Geesink et al. 2001).

Forklaring til noen biokjemiske stoffer og uttrykk:

Stresshormonene adrenalin, noradrenalin, kortikosteron

Adrenalin og noradrenalin er begge katekolamin-hormoner som dannes i binyremargen. Katekolamin-hormoner trekker sammen perifere blodkar slik at blodet sentraliseres i kroppen og dermed øker blodtrykket. Katekolamin-hormoner produseres naturlig når sentralnervesystemet stimuleres ved for eksempel frykt, opphisselse eller sinne. Kortikosteron er et viktig binyrebarkhormon som deltar i organismens regulering av vann- og saltstoffsiftet. Kortikosteron er i likhet med kortisol et stresshormon og omdanner fett, protein og sukker til anvendelig energi.

Muskelglykogen er muskelens energidepot. Muskelglykogen blir brutt ned under fysisk aktivitet og nytt må dannes i perioder uten fysisk aktivitet.

Oksidativ fosforylering av ADP

Dannelse av energirike fosfatforbindelser (ATP - Adenosintrifosfat) fra ADP (adenosindifosfat) og fosfationer. Prosessen skjer i cellens mitokondrier

Glykogennivå

Andelen av glykogen som er igjen i muskelen 24t etter slakting (ost-mortem). Post-mortem foregår en anaerob nedbryting av glykogen og melkesyre produseres, som medfører et pH fall i kjøttet. Et lavt glykogennivå medfører økt slutt-pH, bedre vannbindingsevne og farge i kjøtt.

Ultimat pH eller slutt-pH

Dette er pH i kjøtt 24 timer etter slakting. Optimalt slutt-pH ligger mellom 5,6 og 5,8.

Det er en sammenheng mellom alder/vekt på dyr ved slakting og kjøttkvalitet. Vekten på dyret vil øke med alderen og dermed vil også slaktevekten øke. Det er imidlertid en sammenheng mellom alder på slaktedyr og mørhet i kjøttet, ved at yngre dyr generelt produserer mørere kjøtt (Sañudo et al. 1998). Tilveksten hos et lam eller en kalv påvirkes av om dyret har det bra. Dyr som lider, står oppstallet under dårlige forhold, har dårlig tilgang på fôr eller som ikke håndteres bra er faktorer som påvirker tilveksten. En viktig indikator på god dyrevelferd er at dyra har tilgang på beite. Det er vist at kjøtt produsert av dyr som går på beite har en fettsyresammensetning som er gunstig for human helse (Aurousseau et al. 2004; Lind et al., 2009). Skånsom håndtering og beitetilgang vil dermed ha en indirekte positiv effekt på kjøttkvalitet.

Litteratur

- Aurousseau, B., Bauchart, D., Calichon, E., Micol, D and Priolo, A. 2004. Effect of grass or concentrate feeding systems and rate of growth on triglyceride and phospholipid and their fatty acids in the *M. longissimus thoracis* in lambs. *Meat Science*, 66, 531-541
- Bendal, J.R. 1973. Post-mortem changes in muscle. In: G.H. Bourne (Ed), *Structure and function of muscle* (Vol 2), 243-309
- Geesink, G.H., Marek, M. H.D., Morton, J.D. and Bickerstaffe, R. 2001. Effects of stress and high voltage electrical stimulation on tenderness of lamb *m. Longissimus*. *Meat Science*, 57, 265-371
- Henkel, P., Karlsson, A.H., Jensen, M.T., Oksbjerg, B. and Petersen, J.S. 2002. Metabolic conditions in Porcine *longissimus* muscle immediately pre-slaughter and its influence on conditions on peri- and post mortem energy metabolism. *Meat Science*, 62, 145-155
- Lind, V., Berg, J., Eik, L.O., Eilertsen, S.M., Mølmann, J., Hersleth, M., Afseth, N.K. and Haugland, E. 2009. Effects of concentrate- or ryegrass-based diets (*Lolium multiflorum*) on the meat quality of lambs grazing on semi-natural pastures. *Acta Agriculturae Scandinavica, Sec. A - Animal Science*, 59:4, 230-238
- Miranda-de la Lama, G.C., Salazar-Sotelo, M.I., Pérez-Linares, C., Figueroa-Saavedra, F Villarroel, M., Sañudo, C and María, G.A. 2012. Effects of two transport systems on lamb welfare and meat quality. *Meat Science*, 92, 554-561
- Norges Forskningsråd, 2005. Forskningsbehov innen husdyrproduksjon.... https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kilde/lmd/rap/2005/0002/ddd/pdfv/262078-rapp_forskningsbehov_innen_dyrevelferd_i_norge.pdf
- Offer, G. and Cousins, T. 1992. The mechanism of drip production: formation of two compartments of extracellular space in muscle post mortem. *Journal of the science of Food and Agriculture*, 58, 107-116
- Peña, F., Avilés, C., Domenech, V., González, A., Martínez, A and Molina, A. 2014. Effects of stress by unfamiliar sounds on carcass and meat traits in bulls from three continental beef cattle breeds at different ageing times. *Meat Science*, 98, 718-725
- Sañudo, C., Sanchez, A and Alfonso, M. 1998. Small ruminant production systems and factors affecting lamb meat quality. *Meat Science*, 49, suppl 1, 29-64
- Villarroel, M, María, G.A., Sañudo, C., Olleta, J.L. and Gebresenbet, G. 2003. Effect of transport time on sensorial aspects of beef meat quality. *Meat Science*, 63, 353-357
- Voisinet, B.D., Grandin, T., O'Connor, S. F., Tatum, J.D. and Deesing, M.J. 1997. *Bos indicus*-cross feedlot cattle with excitable temperaments have tougher meat and a higher incidence of borderline dark cutters. *Meat Science*, 46, 367-377.

Dokumentasjon av beitepreferanser og beitemønstre

Hanne Sickel

Informasjon om sammensetningen av arter i vegetasjonstypene gir oss en oversikt over tilgjengelige beiteplanter og forekomsten av ulike plantegrupper som f.eks. lyng, lauv, gras, starr og urter. Kunnskap om hva dyra velger å spise på beite er nyttig for vurdering av kvaliteten på beitet både i tid og rom. Det finnes flere metoder som undersøker dietten på vegetasjonstypenivå og helt ned til artsnivå.

Bioforsk har i flere prosjekter studert melkekyr, melkegeit og villsau med GPS på utmarksbeite (Bele et al. 2012, Hesse et al. 2014, Jørgensen et al. 2012, Norderhaug & Thorvaldsen 2011, Sickel et al. 2014a). Bruk av GPS kombinert med vegetasjonskart kan få frem hvilke vegetasjonstyper dyrene oppholder seg mest i og hvor de f.eks. beiter mest. Høyfrekvente GPS data kan brukes til å skille mellom ulike typer adferd som beite, hvile og gange (Schlecht et al. 2004, Sickel et al. 2014b, Homburger et al. 2014). Dyrets posisjon og klokkeslett må da logges hvert minutt eller oftere.



Foto 21 og 22. Kyr med GPS på utmarksbeite i Valdres. GPSen ligger i en vanntett boks montert på en klave.
Foto: Ulla Falkdalen.

For å finne ut mer eksakt hvilke planter eller plantegrupper dyrene eter mest av, trenger vi mer inngående analyser av vegetasjonen og/eller av møkka. Ved å studere vegetasjonen på flekker som er beitet kan man få oversikt over hvilke plantearter som er beitet og et mål på hvor mye de beites. Det krever imidlertid ofte stor arbeidsinnsats å analysere nok beiteflekker til å få et representativt bilde av hva som beites, særlig hvis dyrene benytter store arealer, mange vegetasjonstyper og det er betydelige variasjoner med hensyn på artssammensetning og plantenes fordeling innen vegetasjonstypen. Dette er ofte tilfelle når dyrene går på utmarksbeite.

Analyser av møkk er et alternativ eller et supplement til inngående vegetasjonsanalyser av beiteflekker. En metode som har vært benyttet en del i norske beiteprosjekter, og i Bioforsk i studier med melkekyr (Sickel et al. 2014c) og sau (Norderhaug & Thorvaldsen 2011), er mikrohistologiske analyser av møkkprøver, dvs. at man ser på fortynnete løsninger av møkk i mikroskop og teller opp antall identifiserbare og ikke identifiserbare plantefragmenter (Garcia-Gonzales 1984). På grunn av særtrekk ved cellestrukturer til bestemte plantearter og plantegrupper kan plantefragmentene ofte bestemmes til en bestemt art eller plantefamilie. Metoden gir et mål på hvor stor andel av det totale antall plantefragmenter som en art eller plantefamilie utgjør i materialet. Ikke alle planter er imidlertid

sporbare i møkka da ulike plantearter fordøyes ulikt i dyret (Holoček et al. 1982). For eksempel er en del urter lett fordøyelige og fanges derfor ikke opp av analysemetoden.



Foto 23 og 24. Inngående vegetasjonsanalyser av beiteflekker og innsamling av møkkprøver til mikrohologisk analyse for å bestemme melkekyrnes diett på et utmarksbeite i Hallingdal. Foto: H. Sickel/U. Falkdalen.

Alkan-metoden tar utgangspunkt i at de ulike plantene har helt unik signatur eller sammensetning av stoffer som finnes i det ytterste vokslaget på planter. Disse stoffene som er typer av langkjedete alkaner, alkener og alkoholer, går forholdsvis ufordøyd gjennom dyret og kan gjenfinnes i møkka og dermed brukes som markører. Ved å analysere sammensetning av markørene i plantene som dyrene har beitet på og møkka fra det enkelte dyr, kan en identifisere hva og hvor mye av ulike planter dyret har beitet (Dove & Mayes 2005). Fôropptak totalt kan også beregnes ved at en gir en kjent mengde av et alkan som finnes lite av i plantene og analyserer hvor mye som skilles ut i møkka. Fordelen med metoden er at en kan bestemme andel av ulike plantegrupper i dietten. Men metoden er vanskeligere å bruke på beiter der dyrene kan ha beitet på svært mange ulike arter. Metoden har vært benyttet av Bioforsk i beitestudier med geit og mjølkeku.

DNA-metoden identifiserer plantearter ved hjelp av DNA fragmenter i møkk. Det er en rivende utvikling når det gjelder DNA sekvensering og tekniske løsninger for identifisering av arter ved hjelp av denne metoden. Metoden krever imidlertid at det finnes en referansedatabase med de beiteartene vi finner i våre områder. Metoden identifiserer beitede arter men ikke kvantitativt inntak og er ennå ikke benyttet i norske husdyrbeitestudier.

Litteratur

- Bele, B., Norderhaug, A. & Johansen, L. 2012. Habitat selection in old and modern dairy cattle breeds on Norwegian mountain pastures. Grassland Science in Europe Vol. 17, pp. 225-227. Proceedings of the 24th General Meeting of the European Grassland Federation. Lublin, Poland, 3-7 June 2012.
- Dove, H. og Mayes, R.W. 2005. Using n-alkanes and other plant wax components to estimate intake, digestibility and diet composition of grazing/browsing sheep and goats. Small Ruminant Research. 59, 123-139.
- Garcia-Gonzales, R. 1984. L'emploi des épidermis végétaux dans la détermination du régime alimentaire de l'isard dans les Pyrénées occidentales. In: Documents d'Écologie Pyrénéenne 3(4): 307-313.
- Hessle, A., Dahlström, F., Bele, B., Norderhaug, A. og Söderström, M. 2014. Effects of breed on foraging sites and diets in dairy cows on mountain pasture. International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management. <http://dx.doi.org/10.1080/21513732.2014.968805>
- Holoček, J.L., Vavra, M. og Pieper, R.D. 1982. Botanical composition determination of range herbivore diets: a review. J. Range Manage. 35, 309-315.

- Homburger H., Schneider M.K., Hilfiker S. og Lüscher A. 2014. Inferring Behavioral States of Grazing Livestock from High-Frequency Position Data Alone. PLoS ONE 2014, 9:e114522.
- Jørgensen M., Helgesen R. M.L., Eknæs M., Mølmann J. og Steinshamn H. 2012. Grazing preferences of goats in diverse rangeland. Grassland Science in Europe, EGF, vol. 17: 219-221, Lublin, Poland
- Norderhaug, A. og Thorvaldsen, P. 2011. Variasjon i beitepreferanse gjennom året hos utegangersau på kystlynghei. Husdyrforsøksmøtet 2011.
- Schlecht, E., Hulsebusch, C., Mahler, F. og Becker, K. 2004. The use of differentially corrected global positioning system to monitor activities of cattle at pasture. Appl. Anim. Behav. Sci. 85, 185-202.
- Sickel, H., Sickel, M., Steenhuisen, F., Ohlson, M. og Norderhaug, A. 2014. Vegetation preferences and animal behaviour of free ranging dairy cattle in two alpine rangelands - a high frequency GPS study. I: Sickel, H. Effects of vegetation and grazing preferences on the quality of alpine dairy products, PhD-thesis, Norwegian University of Life Sciences, 2014:15, ISBN: 978-82-575-1190-6
- Sickel, M., Steenhuisen, F., Sickel, H. og Norderhaug, A. 2014. Use of high frequency GPS data to classify cattle behaviour on heterogeneous rangelands. I: Sickel, H. Effects of vegetation and grazing preferences on the quality of alpine dairy products, PhD-thesis, Norwegian University of Life Sciences, 2014:15, ISBN: 978-82-575-1190-6
- Sickel, H., Eldegard, K., Lunnan, T., Norderhaug, A., Ohlson, M., Petersen, M.A. &
- Abrahamsen, R. K. 2014. Influence of grazing plants on fatty acid composition, antioxidants and terpenes in milk from alpine rangelands. I: Sickel, H. Effects of vegetation and grazing preferences on the quality of alpine dairy products, PhD-thesis, Norwegian University of Life Sciences, 2014:15, ISBN: 978-82-575-1190-6

Lokal matproduksjon og andre tilleggsverdier

Bolette Bele

Norsk matproduksjon basert på lokale ressurser og lange tradisjoner bidrar i dag med en rekke tilleggsverdier til storsamfunnet. Åpne landskap som arena for rekreasjon og friluftsliv, artsrike kulturmarker, unike smaker og kvaliteter, samt tradisjoner som holdes levende er noen av disse tilleggsverdiene. Dette er kvaliteter som ofte ikke synliggjøres for forbrukeren, men som det er behov for å sette større fokus på. Bioforsk kan bidra til dokumentasjon av flere av disse kvalitetene.

Matproduksjon gir åpne landskap

Det norske landskapet er dominert av fjell og skog, og bare 3 % av landarealet er dyrka mark. Siden det dyrkbare arealet er så begrenset, har det norske jordbruket gjennom tusener av år vært nødt til å basere seg på de store utmarksressursene både langs kysten og i fjellet.

Lang tids matproduksjon, og ulike driftsformer har skapt et stort mangfold av kulturmarker som kystlyngheier, skogsbeiter, fjellbeiter og slåttmarker. Slike områder er ofte også svært artsrike. I og med at mange av de tradisjonelle driftsmåtene nå er i tilbakegang, vil tidligere åpne arealer gro igjen (Norderhaug et al. 1999, Bryn 2008, Lindgaard & Henriksen 2011, Wehn et al. 2012). Dermed forsvinner også synlige kulturminner samtidig som artsmangfoldet, utsikten og fremkommeligheten reduseres.

Jordbruksarealene og de beitepåvirka skogene er en viktig del av nærmiljøet til folk, og er også verdifull å ta vare på med tanke på rekreasjon og friluftsliv (Statens Landbruksforvaltning 2014). Også for turismen er det viktig å ivareta kvalitetene knytta til både hverdagslandskapet og nasjonalt verdifulle kulturlandskap.



Foto 25 og 26. Lokal matproduksjon ivaretar åpne landskap og mange ulike landskapskvaliteter. Foto: B. Bele/Bioforsk.

Lokal matproduksjon ivaretar artsmangfoldet

De tradisjonelle kulturmarkene er arealer som er prega av jordbruksdrift over lang tid, men de har likevel en vegetasjon som er dominert av viltvoksende planter. Slått og beiting sørger for å forhindre oppslaget av busker og trær, og holder dermed landskapet åpent. De lyskrevende og ofte konkurransesvake engplantene får dermed gode livsbetingelser i kulturlandskapet (Norderhaug et al. 1999).

I Norge regner vi med å ha omtrent 650-700 engarter, det vil si planter som vokser i åpen eng (Norderhaug et al. 1999). Mange av disse plantene finnes også på arealer som er «naturlig» åpne, slik som i fjellheier over skoggrensa, på strandberg, elvører eller arealer som utsettes for snø- og jordras. Likevel har omtrent halvparten av disse artene få eller ingen andre leveområder enn slåtte- og beitemarkene i kulturlandskapet. Disse planteartene vil derfor forsvinne hvis kulturmarkene gror igjen, bygges ned eller legges om til mer intensiv drift med gjødsling og pløying.

I tillegg til plantene, er også en rekke sopparter, fuglearter og insekter som sommerfugler, bier og humler knytta til de gamle kulturmarkene (Direktoratet for naturforvaltning 2009, 2010). For bier og mange andre insekter som er avhengige av tilgangen på pollen og nektar, er det derfor viktig med et høyt plantemangfold som sikrer blomstring i hele vekstsesongen. Kulturmarkene er altså viktige leveområder for mange arter og organismegrupper. Å opprettholde matproduksjon basert på lokale naturressurser er viktig hvis Norge skal kunne oppfylle sine internasjonale forpliktelser i forhold til å ivareta biologisk mangfold.



Foto 27, 28 og 29. Rødknapp er en viktig pollenplante som er knytta til tradisjonelle kulturmarker (til venstre). Både hvitkurle (i midten) og bakkesøte er plantearter som nå er i tilbakegang på grunn av arealendringer. Foto: B. Bele/Bioforsk.

Seterbruk og utmarksbeiting gir produkter med spesielle kvaliteter

Seterbruket og utmarksbeitingen var selve livsnerven i det tradisjonelle norske jordbruket (Reinton 1955, Visted & Stigum 1971), og ulike seterbrukstyper og setersystemer ble utvikla på grunnlag av de tilgjengelige naturressursene. Omkring 1850 var det trolig 70 000 - 100 000 setre i drift her i landet (Bryn & Daugstad 2001) noe som gjorde det mulig å utnytte beiteressursene og høste vinterfôr i områder som lå langt unna gården. Skogs- og fjellområdene bidro med store beite- og fôrressurser til husdyrholdet, og innmarka kunne beholdes åkervekster. Også i dag bidrar utmarka med verdifulle beiteressurser, og et stort antall husdyr går på beite selv om dette ikke lenger er knytta til seterdrift (Hegrenes et al. 2012, Hegrenes & Norderhaug 2013).

I noen områder holdes likevel tradisjonen med seterdrift i hevd spesielt i Valdres, Hallingdal, Nord-Østerdal og Sør-Trøndelag. Antall setre som får tilskudd har totalt sett gått ned de siste årene, mens antall setre med

videreforedling av melk på setra har økt. I 2013 mottok 831 enkeltsetre og 144 fellessetre støtte til driften gjennom regionalt miljøprogram (Bye et al. 2012, Statens landbruksforvaltning 2014).

Ved å ivareta tradisjonen med melkeproduksjon og foredling av melken i seterlandskapet, bidrar man også til ivareta det karakteristiske åpne landskapet i skogs- og fjellområdene. At tradisjonen med beiting videreføres er også avgjørende for å opprettholde de store beiteressursene og det biologiske mangfoldet, samt den tradisjonelle økologiske kunnskapen som er knyttet til disse driftssystemene (Norderhaug et al. 1999, Bele et al. 2013). Gamle storferaser er godt egna til beiting i områder hvor man ønsker å holde landskapet åpent og ivareta det biologiske mangfoldet, og vil dermed kunne bidra med spesielle tilleggsverdier. Ved å anvende utrydningstruete gamle storferaser bidrar man også til «in situ» bevaring av genressurser (Sæther et al. 2006, Hessle et al. 2014).



Foto 30 og 31. Aktiv seterdrift ivaretar mange verdier i fjellbygdene, slik som i Alvdal (til venstre), og gamle husdyrraser er godt egna for å ivareta åpne landskap og biologisk mangfold (til høyre). Foto: B. Bele, S. Grenne/Bioforsk.

De tradisjonelle seterbygningene, kulturminner knytta til tidligere drift og hele kulturmiljøer kan best ivaretas ved fortsatt aktiv drift. På den måten vil også kunnskapen knytta til det å anvende utmarksressursene og det å produsere tradisjonelle seterprodukter også best ivaretas. Dette kan i neste omgang legge grunnlaget for videreutvikling av produkter med spesielle kvaliteter. Det lokale mathåndverket og utviklingen av dette vil bidra både til kvaliteten og til identiteten hos produktet. Dette temaet er noe det har blitt satt fokus på blant annet i Interregprosjektet «Söka gammalt skapa nytt» som er gjennomført av Matnavet i Midt-Norge og Eldrimner (<http://www.eldrimner.com/core/files/sgsn08-10%20kort%20prosjektbeskrivelse%20-%20pdf.pdf>). Opplevelser og tilbud knytta til rekreasjon og friluftsliv vil også kunne videreutvikles på grunnlag av disse kvalitetene.

Stølsmelk fra Valdres

I 2013 lanserte TINE stølsmelk fra Valdres (<http://www.tine.no/sok?q=st%C3%B8lsmelk>), et «Spesialitet» merket produkt godkjent av Matmerk. Stølsmelk fra Valdres, som er en lettmelk, produseres i perioden juli til september og er den eneste stølsmelken som kan kjøpes i butikk. Stølsmelken oppfyller kravene for unik smak, og har som målsetning gi forbrukeren «smaken av norsk fjellsommer». I tillegg bidrar produksjonen til å opprettholde de lange tradisjonene for stølsdrift i fjellregionen, der stølene ligger mellom 800-1000 meter over havet. Stølsmelk fra Valdres har slått godt an i markedet, og hadde en salgsøkning på 30% fra 2013 til 2014 (<http://www.matmerk.no/spesialitet/fet-salgsokning-for-stolsmjolk>).



Foto 32 og 33. Melkekyr på fjellbeite ved Nøsen i Vestre Slidre, Valdres, sommeren 2008. Foto: H. Sickel

Helårsbeiting i kystlyngheiene

Kystlyngheiene er gamle kulturlandskap, omformet og skapt av kystbønder som livnærte seg av fiske og jordbruk. I det tidligere skogkledte landskapet begynte avskoginga ved hjelp av brenning og beiting allerede i yngre steinalder, for ca. 5000 år siden (Norderhaug et al. 1999, Måren & Nilsen 2008, Kvamme et al. 2009).

På grunn av de milde og snøfattige vintrene ved kysten var det vanlig at husdyra gikk ute hele året. Den tradisjonelle sauerasen «utegangersau av gammel norrøn rase», som også kalles «villsau» var det viktigste beitedyret langs hele kysten (Kvamme et al. 2009, Velle & Øpstad 2009). For å sikre tilgangen på fôr både sommer og vinter og for å forhindre gjengroing, var lyngbrenning den tradisjonelle måten å skjøtte kystlyngheiene på. Lyngbrenningen sørget for oppslag av gras og urter som ga gode sommerbeiter, og for at gammel røsslyng (*Calluna vulgaris*) ble erstattet med unge planter med høyere næringsinnhold. Røsslyngen er en vintergrønn plante, og brenningen sørget for gode vinterbeiter. Det var også vanlig med slått av røsslyng til vinterfôr (Tveraabak 2009, Kvamme et al. 2009).



Foto 34 og 35. Kystlyngheiene kan best tas vare på ved hjelp av lyngbrenning og beiting. Foto: B. Bele/Bioforsk.

Selv om flere kystlyngheiområder i dag skjøttes, er gjengroingen av heiene mange steder svært omfattende og utgjør den største trusselen mot naturtypen. I tillegg har disse arealene har også vært utsatt for inngrep i sammenheng med utbygging av hytter, hus, veier og industri (Aarrestad 2009). Kystlyngheiene er nå blant våre mest trua naturtyper, og de biologiske og kulturhistoriske verdiene står dermed i fare for å forsvinne (Lindgaard & Henriksen 2011).

Ved å anvende kystlyngheiene til matproduksjon på en slik måte at bruken ivaretar de kulturhistoriske og biologiske kvalitetene vil man fortsatt kunne produsere lokal mat og andre tilleggsværdier i disse områdene (Kvamme et al. 2009). Kjøttet fra «villsau» regnes som et gourmetprodukt, og kvaliteten og særtrekkene er godt dokumenterte (Kvamme et al. 2009). Den gamle sauerasen er godt tilpassa beiting i kystlyngheiene, og produksjonen bidrar også til å ivareta det genetiske mangfoldet blant husdyrrasene. Eksempler på andre produkter fra lyngheiene er skinnfeller og lynghonning. Lyngheiene langs kysten er også svært viktige for rekreasjon og friluftsliv, og er en verdifull kvalitet der det satses på opplevelsesturisme (Kvamme et al. 2009).

Kaprifolkött fra svenske naturbeitemarker

Kaprifolkött er en bedrift som ble starta i 2001, og som eies av produsenter i Bohuslän og Dalsland, sørvest i Sverige. Bakgrunnen for prosjektet var at beitebruken hadde opphørt, og at store arealer med naturbeitemark var truet på grunn av gjengroing (<http://kaprifolkott.se>). Varemerket «Kaprifolkött» omfattet i utgangspunktet produksjon av storfekjøtt, men produksjon av lammekjøtt er nå også inkludert i satsingen. Beitedyrene bidrar til å holde landskapet åpent, og til å ivareta kulturverdier og det rike arts mangfoldet i strandenger og hagemarker. Siden kaprifol (*Lonicera caprifolium*) er en karakteristisk plante i dette landskapet anvendes den både i navnet og i logoen til produktene.

Produksjonen er økologisk og KRAV-godkjent, og länsstyrelsen kontrollerer at naturbeitemarkene holdes i hevd i tråd med EU's regelverk (<http://www.krav.se/kaprifolkott-ek>). Produsentene oppnår en merverdi i form av høyere kilopris på kjøtt som godkjennes som «Kaprifolkött». Ved å betale dette «Kaprifoltillegget» kan forbrukerne bidra til å opprettholde verdifulle miljøverdier i Bohuslän og Dalsland. I dag holdes omtrent 1600 hektar naturbeitemark i hevd ved hjelp av denne produksjonen. Kjøttet markedsføres ved hjelp av demonstrasjoner i butikker, samt brosjyrer og plansjer. Etterspørselen etter produktet er stor.



Foto 36 og 37. Også norske naturbeitemarker er i gjengroing, og har behov for beitende husdyr. Foto: B. Bele/Bioforsk.

Litteratur

- Bele, B., Norderhaug, A., Kvarnström, M., Linkowski, W. A., Tunón, H. & Wissman, J. 2013. Utmarksbeiting i Norge og Sverige, fra tradisjonell bruk til muligheter i framtida - verdier og utfordringer. Nr. 1 (2013), 12s. <http://www.utmark.no>
- Bye, A.S., Aarstad, P.A., Løvberget, A.I. & Høie, H. 2012. Jordbruk og miljø. Tilstand og utvikling 2012. Statistisk sentralbyrå. Rapporter 39/2012, Oslo-Kongsvinger, 130s.
- Bryn, A. 2008. Recent forest limit changes in south-east Norway: Effects of climate change or regrowth after abandoned utilization? Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography 62, 251-270.

- Bryn, A. & Daugstad, K. 2001. Summer farming in the subalpine birch forest. In: Wielgolaski (ed.). Nordic mountain birch ecosystems. Man and biosphere series, Vol. 27. Springer Verlag, s. 307-315.
- Direktoratet for naturforvaltning 2009. Handlingsplan for slåttemark. DN rapport 2009-6.
- Direktoratet for naturforvaltning 2010. Blomster og bier = sant - om økosystemtjenesten pollinering. DN-notat 3-2010, 13s.
- Hegrenes, A., Hval, J.N., Asheim, L.J. & Svennerud, M. 2012. Flere dyr på sommerferie? Evaluering av beiteordningene. Notat 2012-7. NILF, 64s.
- Hegrenes, A. & Norderhaug, A. 2013. The economy of outlying land in Norway. In: Diemont, W.H., Heijman, W.J.M., Siepl, H. & Webb, N.R. (eds.) Economy and ecology of heathlands. KNNV Publishing, Zeist, s. 167-183.
- Hessle, A., Dahlström, F., Bele, B., Norderhaug, A. & Söderström, M. 2014. Effects of breed on foraging sites and diets in dairy cows on mountain pasture. International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management 10(4):334-342.
- Kaprifolkött: <http://kaprifolkott.se> , <http://www.krav.se/kaprifolkott-ek>
- Kvamme, M., Kaland, P.E. & Norderhaug, A. 2009. "Gi oss i dag vårt daglige brød". Bruk og produkter fra kystlyngheiene. Naturen Nr. 2(133), s. 76-85.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim, 112 s.
- Matmerk <http://www.matmerk.no/spesialitet/om-spesialitet>
- Måren, I.E. & Nilsen, L.S. 2008. Kystlyngheier i Midt- og Nord-Norge. Coastal heathlands of Central to Northern Norway. Blyttia 66: 9-25.
- Norderhaug, A., Austad, I., Hauge, L., & Kvamme, M. (red). 1999. Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker. Landbruksforlaget, 252s.
- Pykälä, J. (2000). Mitigating human effects on European biodiversity through traditional animal husbandry. Conservation Biology 14, 705-712.
- Rook, A.J. & Tallwin, J.R.B. (2003). Grazing and pasture management for biodiversity benefit. Animal Research 52, 181-189.
- Sæther, N.H., Sickel, H., Norderhaug, A., Sickel, M. & Vangen, O. 2006. Plant and vegetation preferences for a high and a moderate yielding Norwegian dairy cattle breed grazing semi-natural mountain pastures. Anim. Res. 55:367-387.
- Statens landbruksforvaltning 2014. Miljøstatus I landbruket for 2013. Tematisk vurdering av miljøstatus og miljøutvikling i landbruket. Rapport nr. 9/2014.
- Tveraabak, U. 2009. Mellom bakkar og berg - historien om kystlandskapet. Naturen Nr. 2 (133), s. 67-75.
- Velle, L. G. & Øpstad, S. 2009. Utegangarsau av gammel norrøn rase, ein kulturberar. Naturen Nr. 2 (133), s. 94-100.
- Visted, K. & Stigum, H. 1971. Vår gamle bondekultur. Cappelen, Oslo.
- Wehn, S., Olsson, G. & Hansen, S. 2012. Forest line changes after 1960 in a Norwegian mountain region - implications for the future. Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography 66, 2-10.
- Aarrestad, P. A. 2009. Trusler for kystlyngheiene. Naturen Nr. 2 (133), s. 112-116.

Bærekraftig utvikling og produkter med lokal identitet

Gustav Fystro

Bærekraftig utvikling handler om å ta vare på behovene til mennesker som lever i dag, uten å ødelegge fremtidige generasjoners mulighet til å dekke sine behov (www.fn.no/Tema/Baerekraftig-utvikling). Bærekraftig utvikling er blant annet definert som rammene for våre anstrengelser for å oppnå en høyere livskvalitet for alle mennesker, der økonomisk utvikling, sosial utvikling og miljøvern samvirker og forsterker hverandre gjensidig (<http://www.un.org/esa/socdev/wssd/text-version/>). Begrepet brukes ofte for å argumentere for at kortsiktige økonomiske hensyn må vike plassen for langsiktige miljøhensyn.

I Europa har det vært en økende etterspørsel etter produkter basert på regionale tradisjoner og særpreg, som har skapt et potensial for utvikling av nisjemarkeder. I en FAO-rapport (FAO 2008) blir viktige sider av dette drøftet, der det pekes på behovet for utvikling av egnede lovverk og kontrollsystemer for å beskytte konsumenter og produsenter mot misbruk. Dette vil ikke bare ha økonomisk og handelsmessig begrunnelse, men også opp mot for eksempel utforming av politikk for regional utvikling, bevaring av biodiversitet og bevisstgjøring av verdier opp mot tradisjoner. I mange tilfeller er dette ekstensive produksjoner knyttet til ressursinnsats og import, men som kan kreve mye arbeidskraft. Rapporten peker på at det kan oppnås tilleggsverdier selv med små investeringer, dersom det gjøres på riktig måte. Herunder kan nevnes styrking av andre næringer, som turisme. I enkelte områder finnes det stor variasjon i produkt-spekter med en parallell trend til økt etterspørsel fra konsumenter, som vektlegger opplevelseselementet og muligheten til spennende valg. FAO-rapporten tar også opp viktigheten av slike økende trender som medvirkende faktor til bærekraftig utvikling i rurale regioner.

I Norge er begrepet terroir forholdsvis lite kjent og brukt. Vi har derimot rikelig av regional/stedlig variasjon i jordsmonn, klima, produksjonsmåter og kulturtradisjoner, og relevante begreper som lokal mat, tradisjonsmat, kortreist og særpreg er blitt stadig mer vanlig. Terroir vil i vid forstand kunne handle om levende og innovative krefter, der grupper av folk kan skape livskraftige og bærekraftige lokalsamfunn bygd på naturgrunnlag, felles kulturarv og identitet.

En studie på lønnsomhet ved støling og melkeproduksjon i Valdres viste at lokal foredling og markedsføring av nisjeprodukter i et marked med betalingsvilje kan være økonomisk konkurransedyktig (Asheim et al. 2014). Denne type arealbruk kan fylle en rolle i diversitetsutvikling på en økonomisk bærekraftig måte, som alternativ til intensiv bulkproduksjon. Risikovilje vil være et element i dette, men studien viste også at det kan være betydelige gevinster å hente for den som vil satse på produkter med slikt lokalt særpreg.

I denne rapporten er de naturgitte rammer for matproduksjon drøftet, og det er diskutert ulike faktorer av betydning for opplevde tilleggsverdier og særpreg relatert til produkter, som dyrevelferd, kultur og identitet.

Denne rapporten gjør også rede for kunnskap og resultater fra viktige gjennomførte prosjekter i Norge, og trekker noen linjer til relevant internasjonal erfaring og status. I tillegg til at terroir er et heller lite brukt og forstått begrep i allment sammenheng er det også på mange områder et tema med en svært ung vitenskapelig historikk i nasjonal sammenheng. Det vil derfor være mange forskningsoppgaver knyttet til utvikling og innarbeiding av slike produkter og markeder. Terroir kan sies å ha en bredere kunnskapsplattform internasjonalt. Selv om produkter med særpreg kan handle om svært lokalt orienterte nivå vil det derfor være viktig å integrere gode nettverk utenom landets grenser ved utvikling av forskning på dette temaet.

På et overordnet nivå vil det være et grunnleggende behov for å avdekke og dokumentere produkttegenskaper relatert til sted/jord, klima, kultur/identitet og driftsformer. Her kan også et bredt spekter av produkter ha relevans, som ulike planter direkte til konsum og foredlede plante- og husdyrprodukter.

Kompleksitet bak husdyrprodukter er en utfordring som initierer forskningsbehov på ulike nivå. Gjennomførte norske studier referert i denne rapporten har for eksempel demonstrert at det er en omfattende oppgave å gå inn i kartlegging og sammenhenger mellom produktsærpreg og husdyrbeiting. Erfaring og kunnskap på metodikk for identifisering av beitepreferanser og beitemønstre er viktig som grunnlag for analyser av sammenhenger til produkttegenskaper.

Etterspørsel etter mat med identitet er ofte en nøkkelfaktor. Det å kunne fortelle de gode historiene har betydelig egenverdi. For eksempel vil det være behov for å videreutvikle kunnskap om sammenhengen mellom produkter og driftsformens evne til å ta vare på det biologiske mangfoldet og de kulturbetinga naturtypene.

Grupper av konsumenter legger i økende grad vekt på et helseaspekt. I denne rapporten vises det til flere norske studier med fokus på sammenhenger mellom beitebruk og fôring (typer og samspill mellom grovfôr og kraftfôr) og produktkvalitet med mulig helsemessig virkning. Solid dokumentasjon på dette området kan ha betydelig markedsmessig potensiale.

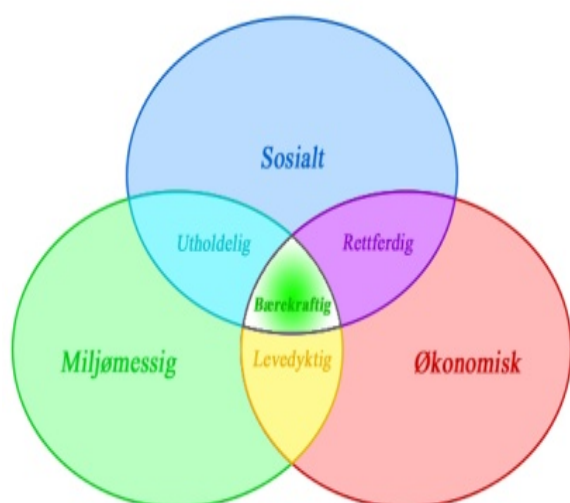
Ut over det å produsere mat som bulkvare vil det være en betalingsvilje for produkter med en eller annen tilleggsverdi. I en tid preget av gjengroing og endringer i beitebruksmønstre kan slike verdier knyttes til evne til å opprettholde åpne landskap, artsrike kulturmarker/biodiversitet eller levende tradisjoner. Eller det kan som eksempel knyttes til produkter med en alternativ opplevelse av smaker og lukt. Slike opplevde tilleggsverdier vil ha større kraft ved økt kunnskap om sammenhenger. Forskningsoppgaver vil derfor være knytt til å forstå økologien i natur, men også å forstå hva som oppleves som viktige naturverdier og hva som eventuelt påvirker våre holdninger til slike verdier.

Bærekraftig utvikling er i vid forstand relatert til et komplekst samspill av miljømessige, sosiale og økonomiske forhold (Figur 6). Utvikling i bærekraftig retning vil derfor kreve omfattende kunnskap langs flere akser. Blant annet er dette krevende i viktige beslutningsprosesser, der det kan være viktig å sikre deltakelse fra ulike aktører, som samlet vil ha behov for bred forskningsbasert dokumentasjon. Terroir handler også om å kunne se lokale ressurser i et globalt perspektiv og å utøve langsiktig forvaltning. De lokale ressursene ligger i både humankapital og naturkapital.

Utvikling av driftsmåter, som på best mulig måte ivaretar bærekraftig framstilling av produkter med særpreg, vil innebære forskningsoppgaver i lang tid. Mange tradisjoner er i tilbakegang, for eksempel støling. Forsknings- og utviklingsoppgaver vil kunne ligge i å finne nye driftsformer, som i størst mulig grad kan bevare identitet, tilleggsverdier og variasjon.

Arbeidet med merkevarebygging må videreføres. Identitet, de gode historiene, følelser, bærekraft og matopplevelse er viktige stikkord for assosiasjoner til terroir. Merkevarebygging vil påvirke betalingsvilje og mulighetene til å utvikle markeder for produkter med særpreg. Spesialitet-merket fra Matmerk er en viktig bidragsyter for større mangfold og verdiskapning i norsk matproduksjon (<http://www.matmerk.no/spesialitet>).

Lokale initiativ på terroir vil innebære ulik grad av risiko. Dette kan ha med etablering, produksjon, produktkvalitet og mange forhold å gjøre, men vil i stor grad være et spørsmål om økonomi. Behov for kunnskapsutvikling for reduksjon og håndtering av risiko er stort, særlig når det gjelder kunnskap som i størst mulig grad kan sikre nødvendig varsomhet ved usikkerhet og irreversible prosesser.



Figur 6. Bærekraftbegrepet omfatter både sosial, miljømessig og økonomisk bærekraft som alle er like viktige for bærekraftig utvikling. Forfatter: Johann Dreio

Hentet fra: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:B%C3%A6rekraftig_utvikling.jpg#file

Litteratur

Asheim J, Lunnon T. and H. Sickel 2014. The profitability of seasonal mountain dairy farming in Norway. GJAE 63 (2)

FAO. 2008. Promotion of traditional regional agricultural products and food: a further step towards sustainable rural development. Twenty-sixth FAO Regional Conference for Europe, Innsbruck, Austria, 26-27 June 2008.

Mat, miljø og muligheter

Bioforsk er et forskningsinstitutt med spisskompetanse innen landbruk, matproduksjon, miljø og ressursforvaltning. Bioforsk har også fokus på forskningsbasert innovasjon og verdiskaping. Bærekraftig ressursbruk er en grunnleggende premiss.

Bioforsk skal levere faglig kunnskap som næring, forvaltning og samfunnet ellers etterspør og med relevans til store utfordringer, regionalt, nasjonalt og globalt, slik som klimaendringer, biomangfold, fattigdom og global handel. Bioforsk har som mål å være en regional, nasjonal og internasjonal konkurransedyktig produsent av kunnskap, tjenester og løsninger.

Bioforsk er representert i alle landsdeler.

